



# Tecnica Ospedaliera

www.tecnicaospedaliera.it



■  
PISA: UNITÀ DI BIOCONTENIMENTO  
E TERAPIA SUBINTENSIVA

■  
LEAN MANAGEMENT  
IN SALA OPERATORIA

■  
DRONI NEL TRASPORTO  
DI CAMPIONI E FARMACI

■  
DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

Con il patrocinio di





## Tecnica Ospedaliera



In sovracoperta:  
KLS Martin  
via Archimede, 31  
20864 Agrate Brianza (MB)  
tel. 0396056731  
www.klsmartin.com

# SOMMARIO MAGGIO 2025

- 6 EDITORIALE**  
**Dalle buone pratiche alla buona salute (anche del pianeta)**  
Umberto Nocco
- 8 DIREZIONE GENERALE**  
**La percezione della professione medica: indagine Anaa-Assomed**  
Francesca Morelli
- 14 Cybersecurity in corsia: quanto siamo protetti?**  
AA.VV.

- 20 Ospedali tra burocrazia e visione: serve una nuova leadership**  
AA.VV.
- 26 Deblistering: gestione efficiente dei farmaci**  
Monica Bottino
- BLOCCO OPERATORIO**  
**30 Lean management: efficienza in sala operatoria**  
AA.VV.
- PROGETTAZIONE**  
**36 Ospedale Santa Chiara: Unità di Biocontenimento e Terapia Subintensiva**  
Giuseppe La Franca



## SPECIALE DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

- 42 **Integrazione tra  
modalità diagnostiche  
e sistemi informativi**  
Marco Valeriani

## INGEGNERIA CLINICA

- 48 **Controllo della qualità  
dell'aria ambiente**  
Armando Ferraioli

- 54 **Dalla rete alle reti: Monte Isola  
laboratorio del futuro**  
AA.VV.

## 01 HEALTH

- 62 **Cybersecurity: difendere i dati,  
migliorare l'efficienza**  
Roberto Tognella

- 66 **Diagnosi precoce  
della sclerosi valvolare aortica**  
Chiara Tentori

## CASE HISTORY

- 70 **L'app che digitalizza  
il protocollo ERAS**  
Andrea Porta

42



54



Anno LIV - Numero 4 maggio 2025

**Direzione, Redazione, Abbonamenti,  
Amministrazione e Pubblicità**

Casa Editrice Tecniche Nuove Spa  
via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Italia  
telefono 02390901 - 023320391

**Direttore Responsabile** Ivo Alfonso Nardella

**Direttore Scientifico** Umberto Nocco

**Comitato Scientifico** Marco Di Muzio, Emanuele Di Simone,  
Danilo Gennari, Marco Giachetti, Giuseppe La Franca, Adria-  
no Lagostena, Luigi Lucente, Luigi O. Molendini, Umberto  
Nocco, Fabrizio Pregliasco, Martino Trapani, Luciano Villa

**Coordinamento Editoriale** Corinna Montana Lampo  
corinna.montanalampo@tecnicheNuove.com

**Redazione** Cristina Suzzani - tel. 0239090318  
cristina.suzzani@tecnicheNuove.com

**Grafica e impaginazione**  
Grafica Quadrifoglio S.r.l. - Milano  
info@graficaquadrifoglio.it

**Immagini:** Adobe Stock, Shutterstock

**Hanno collaborato a questo numero**  
M. Bottino, A. Ferraioli, G. La Franca,  
F. Morelli, U. Nocco, A. Porta, C. Tentori,  
R. Tognella, M. Valeriani

**Direttore commerciale** Cesare Gnocchi  
cesare.gnocchi@tecnicheNuove.com

**Sales Manager Divisione Healthcare** Luigi Mingacci  
luigi.mingacci@tecnicheNuove.com

**Direttore Divisione Progetti Speciali** Paolo Sciacca  
tel. 0239090390 - paolo.sciacca@tecnicheNuove.com

**Ufficio commerciale-vendita spazi pubblicitari**  
Milano - Via Eritrea, 21  
tel. 0239090283-39090272  
commerciale@tecnicheNuove.com

**Uffici regionali**  
Bologna - Via di Corticella, 181/3 -  
Tel. 051325511 - Tel. 051324647  
Vicenza - Contrà S. Caterina, 29 - Tel. 0444540233  
commerciale@tecnicheNuove.com  
www.tecnicheNuove.com

**Coordinamento stampa e pubblicità**  
Fabrizio Lubner (responsabile),  
fabrizio.lubner@tecnicheNuove.com  
Alessandra Della Cerra tel. 0239090227  
alessandra.dellacerra@tecnicheNuove.com

**Ufficio abbonamenti**  
Domenico Cinelli (responsabile)  
servizioclienti@tecnicheNuove.com

**Abbonamenti**  
Tariffe per l'Italia:  
cartaceo annuale € 60,00;  
cartaceo biennale € 110,00;  
digitale annuale € 45,00

Tariffe per l'Estero: digitale annuale € 45,00.  
Per abbonarsi a Tecnica Ospedaliera è sufficiente  
versare l'importo attraverso le seguenti modalità:

- Bonifico bancario - IBAN  
IT70K010050160700000004537  
Intestato a TECNICHE NUOVE Spa  
- Conto corrente postale n. 394270  
Intestato a TECNICHE NUOVE Spa  
- Online su [www.tecnicheNuove.com](http://www.tecnicheNuove.com)  
Gli abbonamenti cartacei decorrono dal primo numero  
raggiungibile all'inserimento dell'ordine

**Servizio Clienti**  
Tel. 02.39.090.440  
servizioclienti@tecnicheNuove.com

**Stampa**  
New Press, Via della Trasversa 22, Lomazzo (CO)

**Copyright Tecniche Nuove - Milano**  
La riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati  
dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e  
non può avvenire senza espressa autorizzazione della  
Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla  
redazione non saranno restituiti, anche se non pub-  
blicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità  
per il caso che si tratti di esemplari unici.  
La Casa Editrice non si assume responsabilità per  
i casi di eventuali errori contenuti negli articoli  
pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro  
riproduzione sulla rivista.

**Associazioni**

**ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
EDITORIA DI SETTORE

**Organo Privilegiato A.I.I.C. (Associazione Italiana Ingegneri Clinici)**  
Sotto gli auspici di S.I.T.O.  
(Società Italiana di Tecnica Ospedaliera)

**Periodicità** mensile - Poste Italiane Spa - Spedizione  
in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L.  
27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

**Registrazione** Tribunale di Milano N. 17 del 16-1-1971 -  
Iscritta al ROC Registro degli Operatori di Comunicazione  
al n° 6419 (delibera 236/01/Cons del 30.6.01 dell'Autorità  
per le Garanzie nelle Comunicazioni)

Testata volontariamente sottoposta a certificazione e dif-  
fusione in conformità al Regolamento - ISSN 0392-4831

**Tecniche Nuove pubblica inoltre le seguenti riviste**  
Automazione News, Commercio Idrotermosanitario, Cucina  
Naturale, DM Il Dentista Moderno, Elettro, Electric Motor  
Engineering, Farmacia Ospedaliera, Fonderia Pressofusione,  
GT Il Giornale del Termoidraulico, HA Factory, Hotel Domani,  
Il Commercio Edile, Il Latte, Il Pediatra, Il Progettista Indus-  
triale, Imbottigliamento, Imprese Edili, Industria della Carta,  
Italia Grafica, Kosmetica, Lamiera, L'Erborista, Logistica,  
Macchine Agricole, Macchine Edili, Macchine Utensili,  
Medicina Integrata, Nautech, NCF Notiziario Chimico Farma-  
ceutico, Oleodinamica Pneumatica, Organi di Trasmissione,  
Ortopedici & Sanitari, Plastix, RCI, Serramenti + Design,  
Stampi Progettazione e Costruzione, Technofashion, Tech  
Art Shoes, Tecnica Ospedaliera, Tecnologie del Filo, Tema  
Farmacia News, TF Trattamenti e Finiture, Utensili e attrez-  
zature, WQ - Vigne, Vini e Qualità, ZeroSottoZero



## Controllo della qualità dell'aria ambiente

L'autore presenta i risultati di test condotti su un sistema di purificazione dell'aria che combina una filtrazione interna di alta qualità con un software di monitoraggio e che consente di purificare, analizzare, controllare e monitorare in modo efficace l'aria interna in tempo reale

**Armando Ferraioli** - Studio d'Ingegneria Clinica e Medica – Cava de' Tirreni (SA)

The author presents the results of tests conducted on an air purification system that combines high quality indoor filtration with monitoring software and enables effective purification, analysis, control and monitoring of indoor air in real time.

### KEYWORDS

sanificazione ospedaliera, purificatore d'aria, filtro HEPA, filtro a carbone attivo, filtro fotocatalitico, filtri battericidi, virucidi e acaricidi

hospital disinfection (sanitation), air purifier, HEPA filter, activated carbon filter, photocatalytic filter, bactericidal, virucidal and acaricide filter

**L**e infezioni ospedaliere sono causate da vari microrganismi (batteri, virus, funghi ecc.). Molte di queste infezioni possono essere contratte ovunque, ma rappresentano una sfida assai più grande da contrastare negli ambienti assistenziali. Anche l'ambiente di una struttura ospedaliera può essere all'origine d'infezioni con microrganismi che si diffondono attraverso aria, acqua e superfici.

I pazienti che fruiscono delle strutture sanitarie risultano più vulnerabili della normale popolazione sia perché affetti da malattie silenziose

per la maggiore fragilità (es. bambini prematuri, anziani, pazienti immunocompromessi) o anche perché esposti a procedure mediche invasive. È impossibile pensare di poter azzerare le infezioni ospedaliere, ma è possibile riuscire a contenerle nei limiti accettabili. Il trattamento dell'aria è una componente chiave di qualsiasi strategia adottata in materia di salute e sicurezza, così come nella disinfezione accurata delle superfici. La riduzione della carica virale presente nell'aria degli spazi in uso riduce di conseguenza la presenza di virus e batteri.



### Tecnologia di filtraggio HEPA

I filtri HEPA (High Efficiency Particulate Air) effettuano un particolare sistema di filtrazione ad alta efficienza di fluidi (liquidi o gas) e sono costituiti da una struttura porosa composta di fibre o membrane filtranti, assemblate in strati e separate da setti d'alluminio che rimuovono le particelle trasportate da un flusso d'aria.

Questa tipologia di filtri appartiene alla categoria dei filtri assoluti, ovvero filtri ad alta efficienza di filtrazione che hanno la capacità di bloccare e rimuovere particelle e agenti patogeni utilizzando un flusso d'aria relativo alla loro grandezza.

Il meccanismo con cui le particelle vengono rimosse dipende dalle dimensioni della particella. Il loro filtraggio si avvale di tre metodi diversi atti a rimuovere le particelle contaminanti: intercettazione, impatto, diffusione. Con l'intercettazione le particelle di medie dimensioni restano intrappolate tra le maglie del filtro. Con l'impatto le particelle di più grandi dimensioni entrano in contatto con le fibre del filtro perché l'inerzia delle particelle non è abbastanza marcata da consentirne il continuo movimento. Con la diffusione (che dà luogo al movimento casuale delle particelle più piccole ovvero il "moto browniano") esse sbattono l'una contro l'altra, vengono rallentate per diffusione e abbattute per inerzia. Le particelle più piccole <math>< 1 \mu</math>

(micron) vengono rimosse attraverso l'intercettazione e la diffusione. Questi effetti sono potenziati dalle cariche elettrostatiche presenti sui filtri.

### Selezione dei filtri

L'efficienza del filtro definisce la frazione di particelle rimosse e varia in base alle loro dimensioni. La dimensione delle particelle più difficile da rimuovere, nota come "misurazione delle particelle più penetranti (MMPS)", per la maggior parte dei filtri è relativa a circa 0,3 micron; le particelle più grandi o più piccole di queste dimensioni vengono catturate in modo più efficace. Per le applicazioni sanitarie, si raccomanda che i dispositivi contengano filtri classificati come "filtri antiparticolato ad alta efficienza (HEPA)" così come raccomandato dalle norme EN 1822-1 o ISO 29463-1. I filtri HEPA hanno un'efficienza del filtro di almeno il 99,95% (filtro H13) o il 99,995% (filtro H14) per l'MPPS, anche se relativamente al design del filtro, al dispositivo e alla portata d'aria, le prestazioni in situ risultano talvolta inferiori. Le dimensioni dei microrganismi variano da circa 0,1  $\mu\text{m}$  per i virus sottodimensionati a diversi micron di diametro per batteri e funghi di più grandi dimensioni. Alcuni funghi e batteri possono essere dispersi indipendentemente da altro materiale, anche se molti agenti patogeni verranno rilasciati al di sopra o all'interno di esso. La dimensione della particella da catturare risulterà quindi essere maggiore dell'agente patogeno stesso. Per esempio, i virus respiratori e gastroenterici vengono rilasciati all'interno di mezzi liquidi che contengono proteine, sali, tensioattivi ecc. ed evaporano per formare particelle sovradimensionate rispetto al virus stesso. Allo stesso modo, numerosi batteri associati alla pelle vengono rilasciati sulla squama cutanea che è di gran lunga più ampia rispetto ai batteri. Alcuni dispositivi di purificazione dell'aria basati su filtri, contengono filtri di grado inferiore che risultano essere appropriati anche se in aree non cliniche. Poiché questi filtri hanno prestazioni inferiori rispetto alle rilevanti dimensioni delle particelle di agenti patogeni presenti nell'aria, non sono raccomandati in ambienti occupati da pazienti vulnerabili. I dispositivi basati su filtri HEPA incorporano comunemente un tipo di filtro grossolano (in genere ISO e PM10 >50% secondo ISO 16890-1) affinché funga da filtro antipolvere mentre altri possono includere anche un filtro a carbone attivo che permette di gestire gli odori e i composti organici volatili oppure essere dotati di

**I FILTRI HEPA SONO COSTITUITI DA UNA STRUTTURA POROSA COMPOSTA DA FIBRE O MEMBRANE FILTRANTI ASSEMBLATE IN STRATI E SEPARATE DA SETTI D'ALLUMINIO CHE RIMUOVONO LE PARTICELLE TRASPORTATE DA UN FLUSSO D'ARIA**

diversi filtri separati. Altri dispositivi si avvalgono invece dell'uso di diversi filtri a stadi, in un'unica unità a cartuccia.

### Inclusione di altre tecnologie

I dispositivi che associano la luce ultravioletta germicida (UVC) ai filtri HEPA sono ritenuti più efficaci. Laddove si prendano in considerazione questi dispositivi, questo standard avrà la precedenza in termini di prestazioni di aria pulita se la lampada UVC è posizionata dopo il filtro HEPA (dispositivo primario per la rimozione microbica). I dispositivi che insieme ai filtri incorporano la ionizzazione, l'ossidazione fotocatalitica, la precipitazione elettrostatica o altre tecnologie simili, non sono attualmente raccomandati per uso sanitario a meno che non vi siano prove evidenti della loro efficacia e della loro sicurezza. Questi dispositivi possono talvolta introdurre o creare in un ambiente (attraverso reazioni secondarie), sottoprodotti chimici che possono arrivare a produrre effetti negativi sulla salute. Sono ancora in valutazione le prove di una ricerca indipendente per dimostrare l'efficacia di questi prodotti nel ridurre in sicurezza le cariche microbiche.

### Depuratori d'aria locali

I depuratori d'aria locali con filtro HEPA sono un'opzione atta a migliorare e integrare la ventilazione. La corretta installazione e il corretto funzionamento di un filtro dell'aria HEPA possono ridurre il rischio di trasmissione aerea. Le aziende sanitarie sono sempre alla ricerca di nuove soluzioni per poter fornire una ventilazione d'avanguardia, valutando anche opzioni quali, per esempio, la pulizia dell'aria basata sui filtri. Diversi studi e sperimentazioni di riferimento aiuteranno nella selezione e nell'implementazione di apparecchiature affidabili e di buona qualità. Prove sostanziali desunte da studi di laboratorio e da ambienti reali rivelano che la filtrazione risulta essere una tecnologia efficace per ridurre gli agenti patogeni presenti nell'aria all'interno dell'aria ambiente e dei sistemi HVAC. Numerosi sono gli studi di ricerca condotti sulla misurazione dei livelli di microrganismi presenti nell'aria, notevolmente ridotti dai filtri dell'aria. Altri studi adducono direttamente all'uso di depuratori d'aria basati sui filtri, la riduzione dei tassi d'infezione da aspergillus di origine ambientale. Il potenziale dei depuratori d'aria che impiegano la tecnologia HEPA e UVC per mitigare i rischi di infezioni da trasmissione aerea sono



### I DEPURATORI D'ARIA LOCALI CON FILTRO HEPA SONO UN'OPZIONE ATTA A MIGLIORARE E INTEGRARE LA VENTILAZIONE

oggetto di continua evoluzione. I depuratori d'aria basati su filtri, nel rimuovere altro particolato possono anche arrivare a ridurre l'esposizione ad altre tipologie di inquinanti atmosferici. Essi non devono tuttavia essere considerati un'opzione possibile per ridurre la ventilazione. Occorre prestare quindi la dovuta attenzione affinché siano previsti sufficienti ricambi d'aria di rinnovo sia per la diluizione dei gas medicali e degli odori nocivi che per il mantenimento di livelli appropriati di ossigeno e di anidride carbonica. I dispositivi basati su filtri locali richiedono una circolazione assistita da ventilatore per introdurre l'aria ambiente nel dispositivo, farla passare attraverso i filtri e quindi reintrodurre l'aria trattata nella stanza. Una considerazione importante riguarda il flusso dell'aria che viene indotto, elaborato e distribuito dal dispositivo al suo esterno.

La progettazione e il posizionamento del dispositivo devono promuovere un'efficiente distribuzione dell'aria nello spazio della stanza, evitando cortocircuiti della circolazione dell'aria rispetto a mobili, ostruzioni ed eventuali occupazioni.

### Validazione di un dispositivo di ultima generazione

Il dispositivo portatile testato per la riduzione delle infezioni da trasmissione aerea di microrganismi è la combinazione di alte tecnologie:

- un prefiltro virucida e biocida certificato EN-1276 ed EN-14675 che neutralizza i microrganismi al momento stesso della cattura

- un filtro a carboni attivi da 20 mm ad alta densità
- un filtro HEPA certificato di grado medicale H13 secondo la EN 1822-4, che ha dimostrato di essere efficace fino al 99,97% contro i virus aventi un diametro di 120-150 nm (1 nm=10<sup>-9</sup> m) come nel caso del Covid-19
- un filtro di ossidazione fotocatalitico da 5 mm (funzione dell'ossigeno attivo)
- lampade germicide, virucide UV-C, così come utilizzate in ambito ospedaliero e che forniscono una prestazione stabile per tutta la durata della loro vita, distruggendo il DNA di virus e batteri, impedendone la riproduzione
- una tecnologia esclusiva brevettata completa la combinazione di filtri, rafforzandone l'azione virucida.

### Rapporto sulle prestazioni delle particelle fini PM2.5

Il particolato aerodisperso viene definito come una sospensione di particelle solide o liquide relativamente stabili nell'aria circolante (aerosol). Questa sospensione può essere costituita da una varietà di particelle di diversa dimensione e composizione in funzione della loro origine. Le particelle presenti nell'intervallo di diametro tra lo 0,01 e lo 0,1 micron sono quelle che rivestono un maggiore interesse, data la possibilità che possano essere inalate. L'intervallo dimensionale compreso tra 0,01 e 0,1 micron viene definito come modo ultrafine. Le particelle presenti in questo intervallo sono numericamente prevalenti, sebbene contribuiscano in modo poco rilevante alla massa complessiva dei campioni di particolato rilevabili nell'aria. Le particelle tra 0,1 e 2,5 micron sono note come fini e la loro formazione avviene per coagulo delle particelle ultrafini (UF) e attraverso i processi di conversione gas-particella. Insieme alle particelle di dimensioni maggiori, queste particelle contribuiscono alla gran parte della massa di particolato, sebbene numericamente rappresentino una quota minoritaria rispetto alle particelle ultrafini. Il particolato PM2.5 con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron è in grado di raggiungere i polmoni e i bronchi secondari. La figura 1 mostra i risultati di un test effettuato in una zona definita di 50 m<sup>2</sup>, relativo alla concentrazione di particelle fini (2,5 micron). Il test mostra che in 120 minuti il dispositivo può ridurre del 96,3% la quantità di particelle di 2,5 micron in un'area chiusa, in conformità con la superficie di trattamento data.

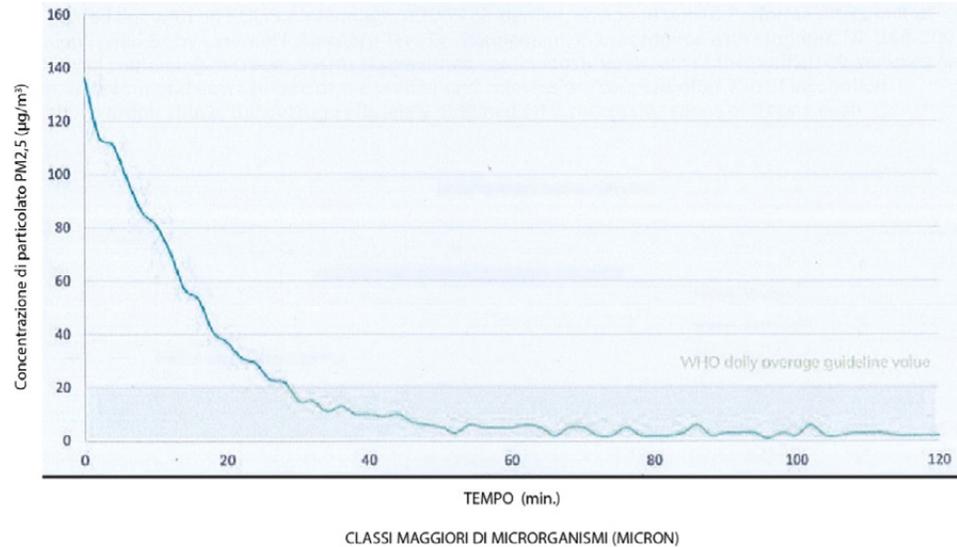


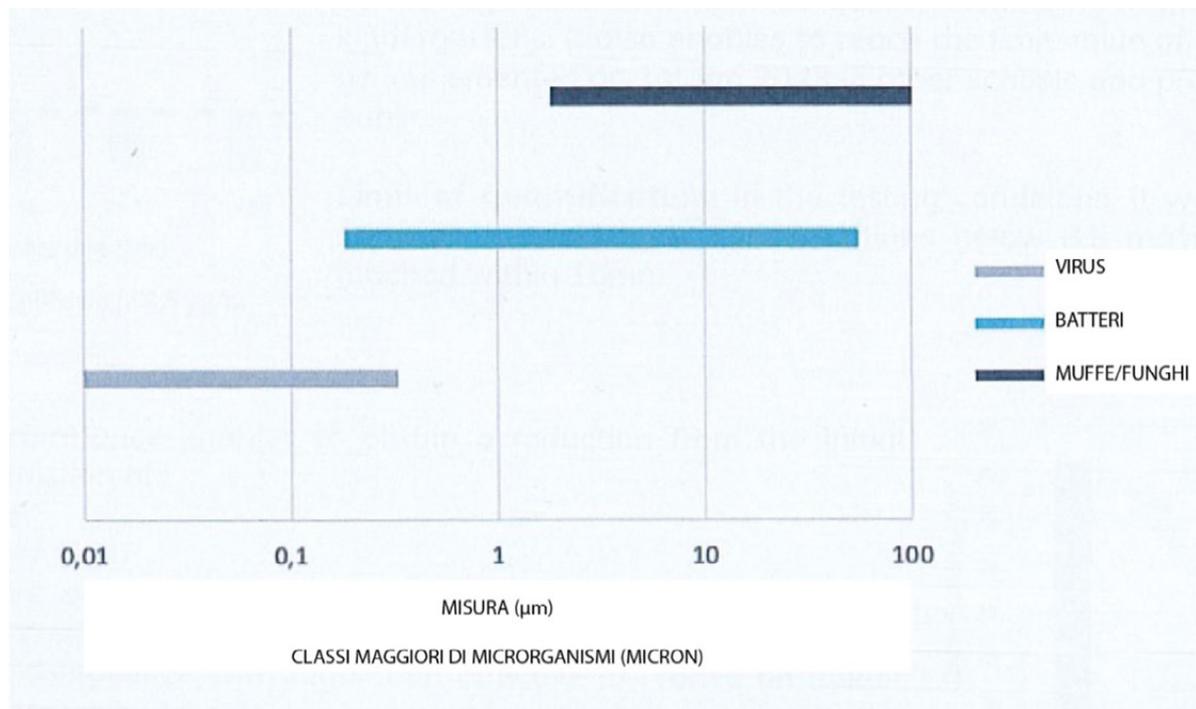
Figura 1. Grafico che dimostra il decadimento della concentrazione di particelle PM2.5 in funzione del tempo

### Composti organici volatili (COV o VOC)

Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria, negli ambienti indoor: gli occupanti degli ambienti attraverso la loro respirazione e la loro superficie corporea; i prodotti cosmetici o deodoranti; i dispositivi di riscaldamento; i materiali di pulizia e i prodotti vari in utilizzo (es. colle, adesivi, solventi, vernici); abiti trattati di recente in lavanderie; il fumo di sigaretta e gli strumenti di lavoro quali stampanti e fotocopiatrici. Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi che possono determinare emissioni continue e durature nel tempo (anche per settimane o mesi). I COV sono molecole organiche che possono facilmente presentarsi allo stato gassoso, data la loro tendenza a evaporare anche a temperature considerate normali o in taluni casi, anche a basse temperature. Per la legislazione italiana, è considerato COV un qualsiasi composto organico che a una temperatura di 20°C, abbia una pressione di vapore di 0,01 kPa o a essa superiore, oppure che abbia la corrispondente volatilità in particolari condizioni d'uso. La pressione di vapore e la volatilità definiscono l'attitudine di una sostanza, solida o liquida, a passare allo stato aeriforme. Anche se in un ambiente clinico numerosi contaminanti presenti nell'aria possono essere rimossi utilizzando la filtrazione dell'aria particellare ad alta efficienza (HEPA), questo metodo da solo non riuscirà a rimuovere i COV. In definitiva, la limitazione e il controllo dell'accumulo di COV in un ambiente sanitario è il modo più efficace per garantire che le attività sanitarie dedicate limitino l'esposizio-

**LA PRESSIONE DI VAPORE E LA VOLATILITÀ DEFINISCONO L'ATTITUDINE DI UNA SOSTANZA, SOLIDA O LIQUIDA, A PASSARE ALLO STATO AERIFORME**

Figura 2. Grafico che dimostra la performance del dispositivo testato relativamente a virus, batteri e muffa/funghi



ne dei pazienti a questi composti. Un purificatore d'aria di livello ospedaliero può aiutare a migliorare rapidamente la qualità dell'aria negli ambienti sanitari. In accordo allo standard NF B44-200 in un laboratorio certificato dal Ministero della Salute Francese, il purificatore d'aria testato relativamente a quanto illustrato nella figura 2 (dove si riportano le principali classi di microrganismi aventi grandezza espressa in micron relativamente ai virus, batteri, muffa/funghi) ha dimostrato la sua elevata efficienza contro i microrganismi grazie all'unità di filtraggio NanoStop, particolarmente idoneo alla cattura di nanoparticelle (figura 2). I test effettuati e verificati con un rilevatore a fotoionizzazione hanno confermato l'assenza di VOC.

### Efficacia virucida e battericida comprovata sulle superfici

Questo dispositivo ha offerto una soluzione innovativa anche per la sanificazione delle superfici testate secondo la Norma EN 17272. I test hanno evidenziato la capacità del dispositivo di ridurre drasticamente la presenza di virus e batteri sulle superfici dopo un'ora di funzionamento, dimostrando che:

- il 99% dei virus sono stati eliminati dalle superfici dopo un'ora, in modalità basata sull'uso di ossigeno attivo, un potente ossidante naturale che in una sola ora elimina virus e batteri senza l'utilizzo di prodotti chimici nocivi, garantendo

una sanificazione completa e rapida con l'eliminazione di contaminanti invisibili presenti sia nell'aria che sulle superfici

- il 90% dei batteri sono stati eliminati, grazie all'efficacia di questa tecnologia in condizioni reali.

I test effettuati hanno sottolineato l'importanza dell'utilizzo di soluzioni combinate atte a prevenire i rischi di trasmissione negli ambienti sanitari, dove il contatto indiretto con oggetti contaminati rappresenta un rischio elevato.

### Ozonizzazione generata dai purificatori d'aria per scopi sanitari

L'ozono, avente come formula chimica O<sub>3</sub>, è una molecola composta da tre atomi di ossigeno. Essendo la forma allotropica dell'ossigeno, l'ozono ha proprietà ossidanti elevate ed è grazie a questa proprietà che alle giuste concentrazioni esso disgrega la struttura molecolare degli agenti patogeni causandone la morte (batteri) o l'inattivazione (virus) annullando in tal modo ogni loro possibile effetto (infezioni, proliferazione, patologie). I generatori di ozono sono dispositivi versatili e potenti con molteplici applicazioni, tra cui la sanificazione e la disinfezione degli ambienti sia ospedalieri che sanitari. Essendo l'ozono un gas irritante al momento della sanificazione, gli operatori non possono essere presenti all'interno dell'ambiente da sanificare. La sua erogazione de-

L'OZONO HA PROPRIETÀ OSSIDANTI ELEVATE E GRAZIE A CIÒ, ALLE GIUSTE CONCENTRAZIONI, DISGREGA LA STRUTTURA MOLECOLARE DEGLI AGENTI PATOGENI CAUSANDONE MORTE O INATTIVAZIONE, ANNULLANDONE I POSSIBILI EFFETTI



ve essere quindi programmata con l'accensione e con un programma idoneo scelto in base al volume da trattare.

È noto che l'ozono può essere un gas potenzialmente irritante per le vie respiratorie e che può causare tosse e respiro affannoso, oltre che peggiorare i sintomi di malattie preesistenti come l'asma, in caso di esposizione reiterata nel tempo oppure se in presenza di quantità di gas o inquinaggio sbagliato. Per mitigarne i rischi, è importante che l'utilizzo dell'ozono nelle strutture sanitarie venga monitorato attentamente con appositi dispositivi, approvati, testati e certificati. I dispositivi scelti dovranno, inoltre, produrre una quantità di ozono specifica che non danneggi i circuiti elettrici e le apparecchiature presenti, spesso dedicate e salvavita. L'apparecchiatura testata presenta due modalità di trattamento con l'ozono:

- trattamento leggero: una piccola quantità di ozono viene emessa regolarmente in una camera (ogni 10 minuti). La camera può essere occupata durante il trattamento (deve essere rispettata una distanza di 3 m tra persone e dispositivo)

- trattamento profondo: una forte dose di ozono viene emessa subito. La camera non può e non deve essere occupata per almeno un'ora dall'emissione.

Nelle verifiche effettuate, i valori rilevati hanno dimostrato zero COV nell'ambiente predisponendo: l'emissione di ozono per 15 minuti a basso tasso ed evitandone l'emissione per i successivi 45 minuti; lavorando ad alta velocità per assorbire l'ozono presente nell'aria; continuando a funzionare con la normale attività con i valori preconfigurati.

### Conclusioni

Questa tecnologia ha dimostrato una notevole riduzione della diffusione di microrganismi patogeni nell'aria grazie a una combinazione unica di tecnologie di filtrazione e disinfezione, consentendo una purificazione continua dell'aria e riducendo in tal modo il numero di contaminanti che possono depositarsi sulle superfici.

In tal modo il rischio di trasmissione indiretta tramite contatto con superfici contaminate è risultato essere notevolmente ridotto.

**L'OZONO È UN GAS POTENZIALMENTE IRRITANTE PER LE VIE RESPIRATORIE E PUÒ PEGGIORARE I SINTOMI DI MALATTIE PREESISTENTI. È IMPORTANTE CHE L'USO DELL'OZONO IN OSPEDALE SIA MONITORATO CON APPOSITI DISPOSITIVI CERTIFICATI**