



Sistema UltraLED Air 2000/1 per la sanificazione dell'aria

Destrutturatore di virus e batteri

Un'innovativa soluzione di sanificazione dell'aria con tecnologia UV-C

La presente proposta illustra un'innovazione tecnologica che mira a risolvere un problema di enorme portata con impatto diretto sulla salute pubblica e sull'efficienza economica relativo alla qualità dell'aria.

Il sistema **UltraLED Air 2000/1** attualmente in fase di “patent pending” e di “CE pending” è una soluzione "dirompente" per la sanificazione dell'aria in impianti di medie e grandi portate che impiega radiazione ultravioletta emessa da led UV-C disposti a matrice ad alta densità (High-Density led array). Sostituisce l'attuale sistematico utilizzo di filtri HEPA.

1. Introduzione al Sistema

Il sistema **UltraLED Air 2000/1** si basa su tecnologia a stato solido per la sanificazione dell'aria con **trasmissione del 99% su 1 cm** e con portata da **100 L/s (360 m³/h) a 400 L/s (1440 m³/h)**. Il sistema garantisce una barriera microbiologica totale contro batteri e virus.

2. Architettura Tecnologica "High-Density led array"

Il sistema è basato su una matrice di **LED UV-C** di classe industriale.

- 2.1 **Target Spettrale:** i led UV-C del sistema operano con un picco di emissione a **265 nm**, che è la lunghezza d'onda a massima efficacia germicida (assorbimento del DNA/RNA) ciò ha consentito, a pari irradianza, di essere il 20% più efficaci dei sistemi che operano a 254 nm.
- 2.2 **Geometria Ottimizzata:** la disposizione delle sorgenti di irraggiamento e le caratteristiche dei materiali utilizzati minimizzano la dispersione sferica, concentrando l'energia dove è più necessaria.
- 2.3 **Configurazione Modulare:** il sistema è composto da un modulo base indipendente progettato per operare singolarmente, è scalabile per Dose e Portata, qualora l'applicazione lo richieda può formare serie o paralleli di “n” unità. Il Sistema è funzionale alla canalizzazione dell'aria per ottenere le dosi UVC e/o le portate richieste; il modulo base crea un percorso per l'aria di 4.012 mm di lunghezza, le dimensioni del sistema sono 350 mm di larghezza max 1600 mm di altezza ed ha un diametro interno di 187 mm. Il sistema può essere integrato con il condotto esistente dell'aria condizionata o autonomo dotato di proprio modulo di aspirazione / compressione assiale.

2.4 Performance e Sicurezza Biologica: Il sistema UltraLed Air è assolutamente sicuro in quanto all'esterno del sistema non ci sono emissioni di UV-C per cui è consentita la presenza di personale nei locali con il sistema attivo. In uscita dal sistema l'aria è forzata all'interno di speciali filtri a carboni attivi

Non esiste una normativa italiana o europea per l'aria che impone una dose minima, la priorità del legislatore europeo è che la radiazione UV-C (pericolosa per occhi e pelle) non colpisca le persone.

- **D.Lgs. 81/2008 (Italia) / Direttiva 2006/25/CE (Europa):** Regola l'esposizione dei lavoratori alle Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA). Il limite massimo di esposizione per un lavoratore in un turno di 8 ore è di **30 J/m²** (ovvero soli **3 mJ/cm²** efficaci a 254 nm).
- **EN 62471 / CEI EN 62471:** Standard sulla sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade. Classifica i dispositivi in gruppi di rischio (da esente a rischio alto). Se il dispositivo è a flusso d'aria chiuso o a irraggiamento superiore (Upper-Room GI) deve garantire l'assenza di dispersioni pericolose nell'ambiente occupato.

Ogni modulo base del sistema denominato **UltraLED Air 2000/1** è dimensionato per garantire con **trasmissione dell'aria al 99% su 1 cm** e portata **25 L/s (90 m³/h)** una **irradianza planare media di 83,6 mW /cm²** **Dose media di 92 mJ/cm²** in ogni parte dell'aria trattata e una **Dose media volumetrica (Fluenza) di 110 mJ/cm²** con **672 W** in ingresso.

2.5 Uniformità di Irradianza: l'uniformità dell'irradianza è pari all'**85%**, senza alcuna "zona d'ombra".

2.6 Dose Media Volumetrica (Fluenza): la radiazione ultravioletta colpisce i patogeni (batteri, virus) da più direzioni, questa caratteristica rende il sistema eccezionalmente efficace nell'azione di sanificazione.

2.7 Gestione Termica: i moduli led UV-C indipendenti sfruttano il principio della Termodinamica attiva integrata prelevando dal circuito dell'impianto di climatizzazione centralizzato **acqua refrigerata** disponibile (tipicamente 7-12°C acqua allo scopo di mantenere i LED a temperature operative ottimali; in assenza di impianto disponibile si provvede con **chiller aggiuntivo**).

3. Eccellenza del sistema

- 3.1 **Ecosostenibilità e Sicurezza:** totale assenza di mercurio presente nelle lampade UV-C. Nessun rischio di contaminazione in caso di rottura accidentale, quindi tecnologia sicura per l'utenza e per l'ambiente (Eco-Friendly). Durante l'esercizio non essendoci irraggiamento UV-C esterno al sistema è compatibile con la presenza del personale di servizio.
- 3.2 **Dimmerazione:** autoregolazione della potenza nel range 0-100%, il sistema è configurato per supportare incrementi fino a + 50% qualora fattori esterni lo richiedano.
- 3.3 **Robustezza IP68-20:** i moduli led UV-C sono progettati per operare fino a 2 bar di pressione.
- 3.4 **Termodinamica attiva integrata:** mantiene i LED a temperature operative ottimali, garantendo la vita utile oltre le 50.000 ore, garantendo un'efficienza della radiazione ultravioletta emessa sempre superiore all'80% del valore nominale.
- 3.5 **Indipendenza Totale dei Moduli:** ogni modulo è elettricamente e termicamente autosufficiente.
- 3.6 **Integrazione con l'impianto esistente:** immediata e con minime necessità di modifiche strutturali dipendenti dall'impianto.
- 3.7 **Azzeramento degli interventi manutentivi ordinari:** la progettazione accurata, la tipologia e la qualità superiore della componentistica e dei materiali utilizzati, una temperatura di esercizio dei LED UV-C sempre in un *range* eccezionalmente contenuto con la T_j massima di 25/35° permettono di azzerare gli interventi manutentivi ordinari per cinque anni dalla entrata in servizio del sistema.
- 3.8 **Telecontrollo:** il sistema è corredato di telecontrollo per il monitoraggio in tempo reale dei valori relativi alla radiazione UV-C applicata e alla velocità dell'aria nel condotto; in base alle variazioni delle due misure citate il TLC provvede in automatico a dimmerare gli alimentatori per fornire sempre la giusta potenza necessaria ottimizzando l'assorbimento di energia fino a spegnere il sistema in caso di non adduzione dell'aria.

4. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Air 2000/1 equipaggiato con 4 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/1 (Modulo Base)
Portata nominale	100 l/s (360 m ³ /h)
Dimensioni	1600 x 1060 x 350 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	47 W UV-C
Dose (Media)	92 mJ/cm ²
Dose media volumetrica (Fluenza)	110 mJ/cm ²
Trasmittanza aria	99%/cm
Potenza Elettrica	672 W
Raffreddamento	Termodinamica attiva integrata

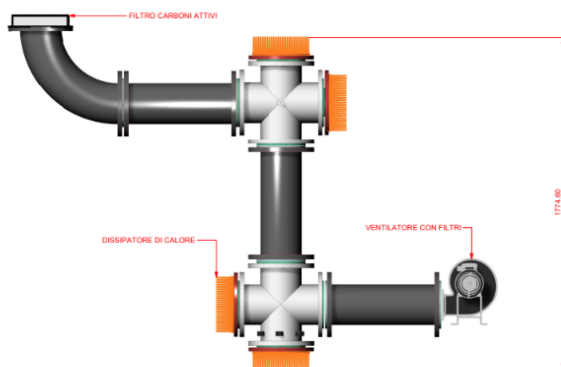


Fig. 1 - Sistema UltraLED Air 2000/1 (Modulo Base) equipaggiato con 4 Testate di irraggiamento UV-C

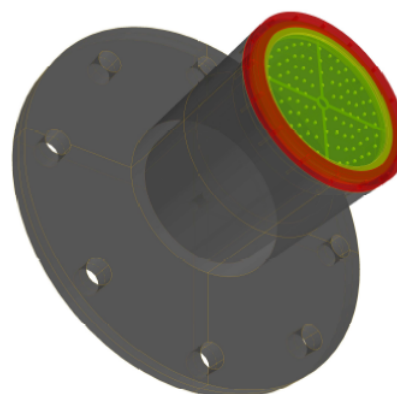


Fig.2 - Testata di irraggiamento UV-C

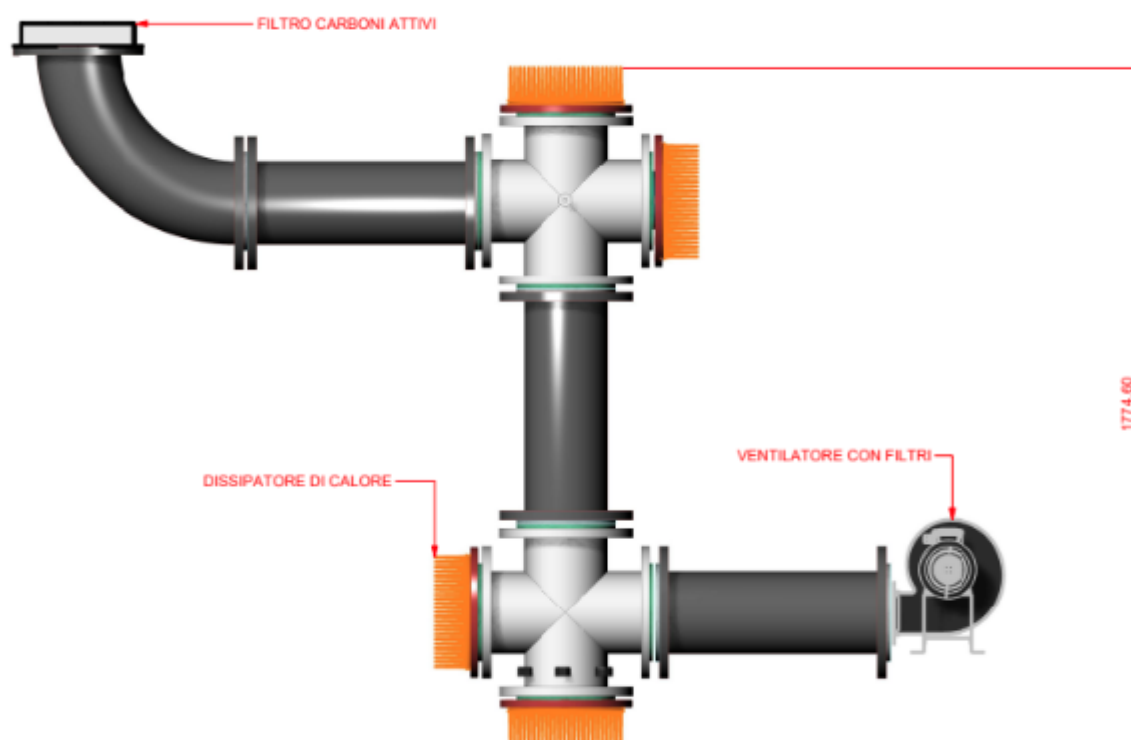
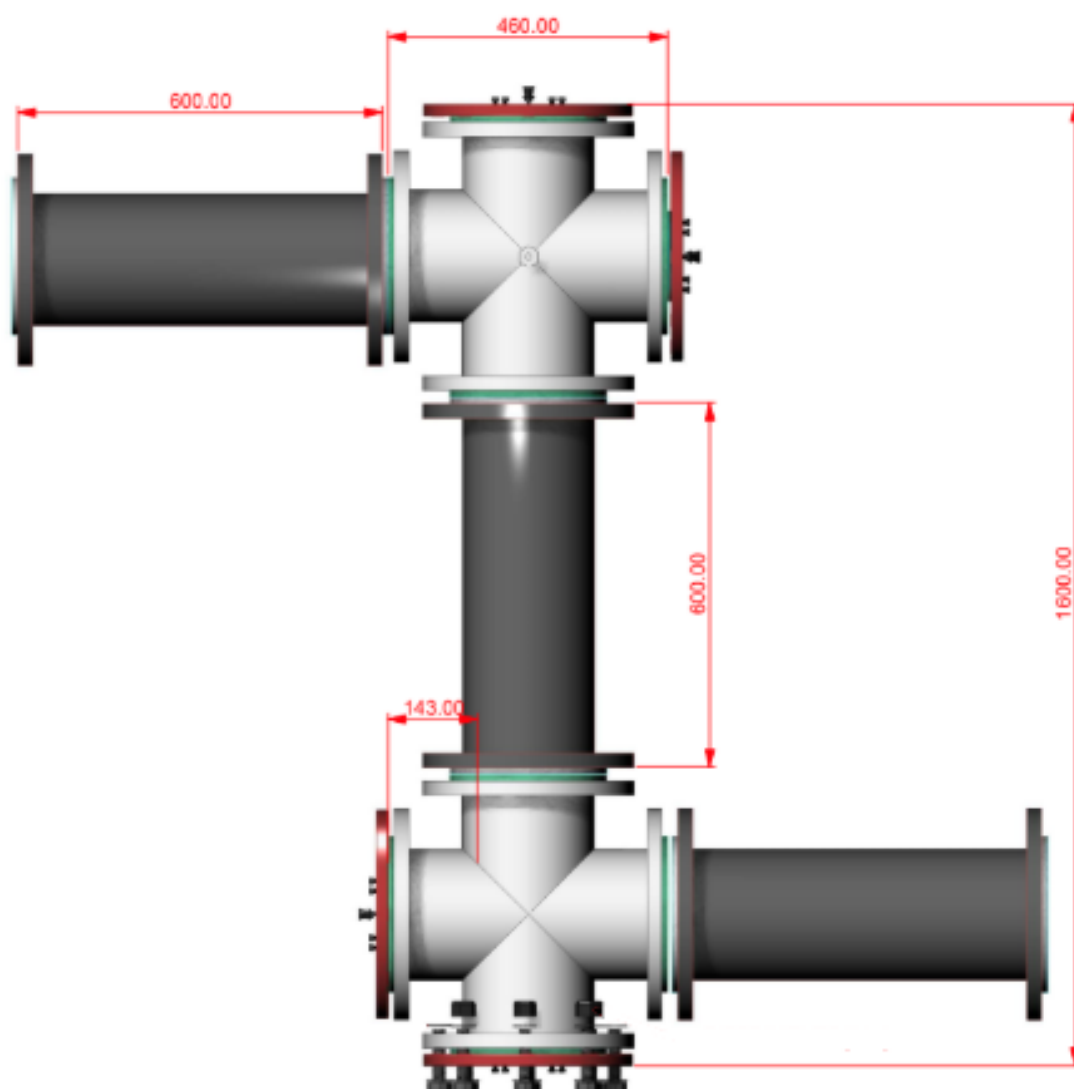


Fig. 3 - Sistema UltraLED Air 2000/1 equipaggiato con 4 Testate di irraggiamento UV-C per una portata di 100 l/s stand alone.



**Fig. 4 - Dimensioni Sistema UltraLED Air 2000/1 (Modulo Base)
equipaggiato con 4 Testate di irraggiamento UV-C**

5. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Air 2000/4 in serie equipaggiato con 16 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/4 in serie
Portata nominale	100 l/s (360 m³/h)
Dimensioni	1600 x 4950 x 350 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	188 W UV-C
Dose (Media)	368 mJ/cm²
Dose media volumetrica (Fluenza)	440 mJ/cm²
Trasmittanza aria	99%/cm
Potenza Elettrica	2688 W
Raffreddamento	Termodinamica attiva integrata

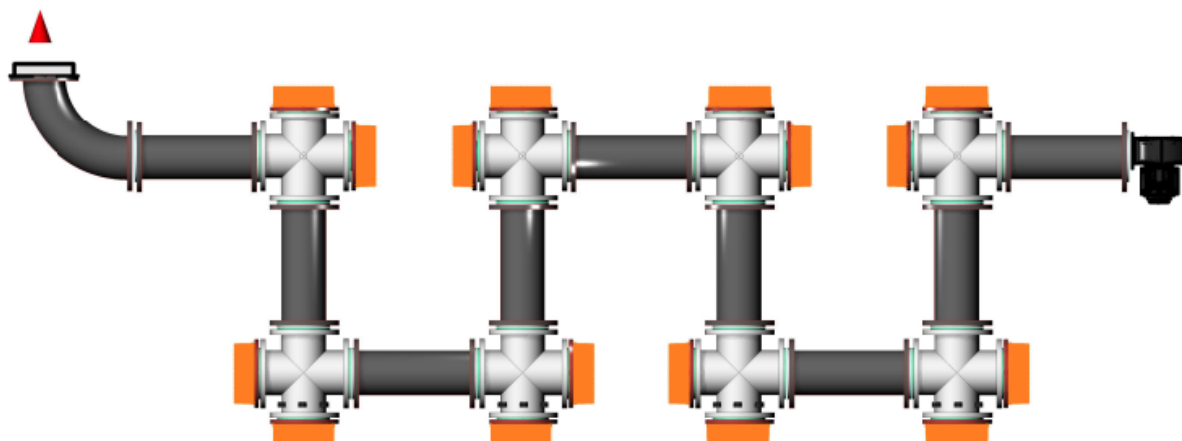


Fig. 5 - Sistema UltraLED Air 2000/4 in serie equipaggiato con 16 Testate di irraggiamento UV-C

6. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Air 2000/4 in parallelo equipaggiato con 16 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/4 in parallelo
Portata nominale	400 l/s (1440 m ³ /h)
Dimensioni	1600 x 2700 x 3000 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	188 W UV-C
Dose (Media)	92 mJ/cm ²
Dose media volumetrica (Fluenza)	110 mJ/cm ²
Trasmittanza aria	99%/cm
Potenza Elettrica	2688 W
Raffreddamento	Termodinamica attiva integrata

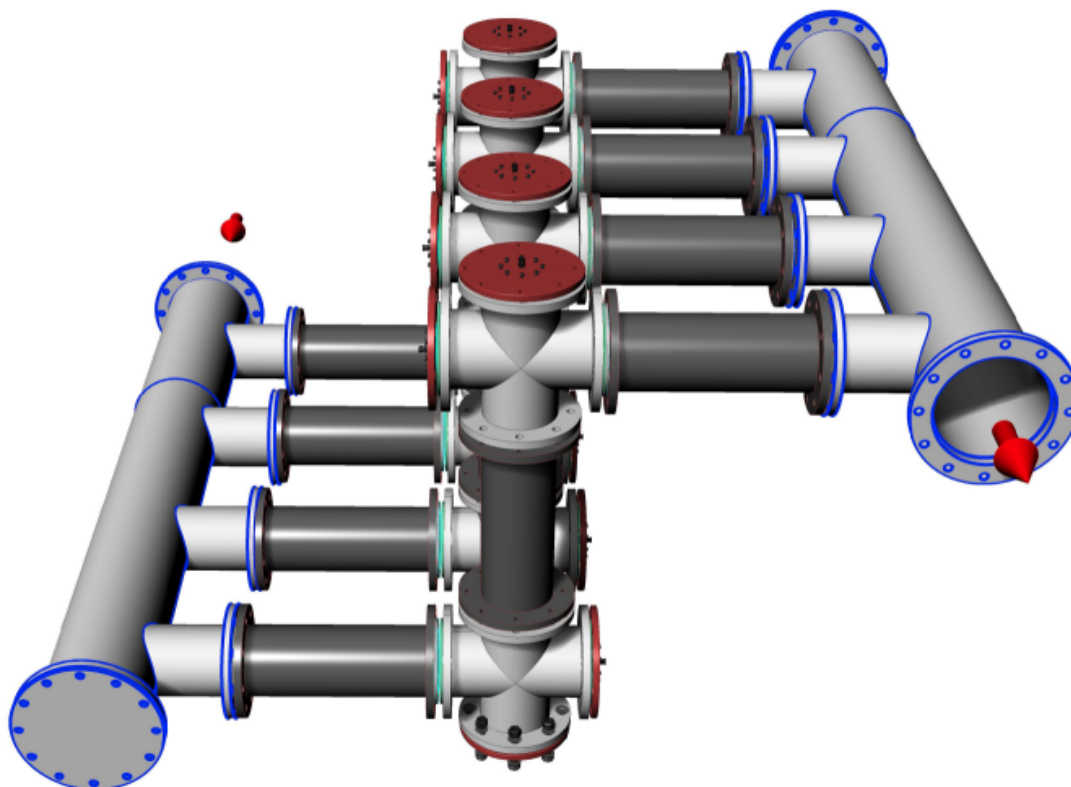


Fig. 6 - Installazione per Sistema UltraLED 2000/4 in Parallelo

7. Esempio di Installazione Sistema UltraLED Air 2000/1 equipaggiato con 4 testate di irraggiamento UV-C

