



Sistema UltraLED Water 2000/1

per la sanificazione delle acque potabili e reflue

Destrutturatore di virus e batteri

Un'innovativa soluzione di sanificazione dell'acqua potabile e reflua 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 delle acque ad uso potabile o reflue per uso agricolo ed industriale.

Il sistema **UltraLED Water 2000/1** attualmente in fase di “patent pending” e di “CE pending” è una soluzione "dirompente" per la sanificazione delle acque potabili 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 del cloro e dei poco diffusi sistemi di trattamento con lampade UV-C al mercurio.

Il cloro:

- a) è classificato come cancerogeno dall'OMS, non esiste un quantitativo minimo sicuro per l'uomo anche se incomprensibilmente la normativa vigente consente l'utilizzo di una Dose max di 5 mg/l .
- b) il fenomeno della cloro-resistenza così come accade per l'antibiotico-resistenza ha reso dei patogeni, tra cui *Cryptosporidium*, *Giardia*, non eliminabili con la clorazione delle acque potabili e il loro numero non può che aumentare.

Le lampade al mercurio:

- a) in caso di rottura possono disperdere in acqua un pericoloso inquinante il mercurio
- b) saranno bandite dal mercato europeo a partire da Febbraio 2027

1. Introduzione al Sistema

Il sistema **UltraLED Water 2000/1** si basa su tecnologia a stato solido per la sanificazione di acque con **trasmissione dal 70 al 95% su 1 cm** e portate da **25 L/s (90 m³/h) a 100 L/s (360 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'acqua per ottenere le dosi UVC e/o le portate richieste; il modulo base crea un percorso per l'acqua 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 posizionato all'interno del serbatoio o nella condotta che dal serbatoio va alla pompa di alimentazione della rete idrica.
- 2.4 **Performance e Sicurezza Biologica:** nel rispetto della Direttiva (UE) 2020/2184 recepita dall'Italia con il D.Lgs. 18/2023 e quindi dell'obbligo di garantire la conformità microbiologica dell'acqua potabile, le normative tecniche di riferimento UNI EN 14897 e DVGW W 294 (Germania) definiscono una Dose minima di irraggiamento di UV-C per l'acqua potabile di 40 mJ/cm² a 254 nm equivalenti a 32 mJ/cm² a 265 nm. Ogni modulo base del sistema denominato **UltraLED Water 2000/1** è dimensionato per garantire con **trasmissione dell'acqua al 95% su 1 cm** e portate di **25 L/s (90 m³/h)** una **Dose media di 70 mJ/cm²** in ogni parte dell'acqua trattata e una **Dose media volumetrica (Fluenza) di 84 mJ/cm²** con **2.016 W** in ingresso.
- 2.5 **Uniformità di Irradianza:** l'uniformità dell'irradianza è pari all'**80%**, senza alcuna "zona d'ombra", l'uniformità nella massa d'acqua è pari al **90%**.
- 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 passiva integrata che ha la caratteristica di mantenere i LED a temperature operative ottimali. Ogni modulo led UV-C è integrato a radiatori speciali, le cui superfici di scambio sono a diretto contatto con il flusso d'acqua, per sfruttare la temperatura naturale della stessa (7-12 °C) e per ottenere l'abbattimento termico immediato e costante.



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 **Eliminazione del cloro:** normalmente usato per la sanificazione delle acque potabili che combinandosi con gli elementi presenti in acqua è cancerogeno e inoltre è inefficace per la destrutturazione di virus e batteri cloro resistenti.
- 3.3 **Dimmerazione:** autoregolazione della potenza nel range 0-100%, il sistema è configurato per supportare incrementi fino a + 50% qualora fattori esterni lo richiedano.
- 3.4 **Robustezza IP68-20:** i moduli led UV-C sono progettati per operare fino a 20 metri di profondità.
- 3.5 **Termodinamica passiva 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.
- 3.6 **Indipendenza Totale dei Moduli:** ogni modulo è elettricamente e termicamente auto-sufficiente.
- 3.7 **Integrazione con l'impianto esistente:** immediata e con minime necessità di modifiche strutturali dipendenti dall'impianto.
- 3.8 **Azzeramento degli interventi manutentivi ordinari:** la progettazione accurata, la tipologia e la qualità superiore della componentistica e dei materiali utilizzati, l'assenza di delta termico rispetto all'acqua di tutte le componenti a contatto con la stessa, una temperatura di esercizio dei LED UV-C sempre in un *range* eccezionalmente contenuto con la Tj massima di 25/32° permettono di azzerare gli interventi manutentivi ordinari per cinque anni dalla entrata in servizio del sistema.
- 3.9 **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'acqua 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'acqua.

4. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Water 2000/1 equipaggiato con 12 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/1 (Modulo Base)
Portata nominale	25 l/s (90 m ³ /h)
Dimensioni	1600 x 1060 x 350 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	141 W UV-C
Dose (Media)	70 mJ/cm ²
Dose media volumetrica (Fluenza)	84 mJ/cm ²
Trasmittanza acqua	95%/cm
Potenza Elettrica	2.016 W
Raffreddamento	Termodinamica passiva integrata

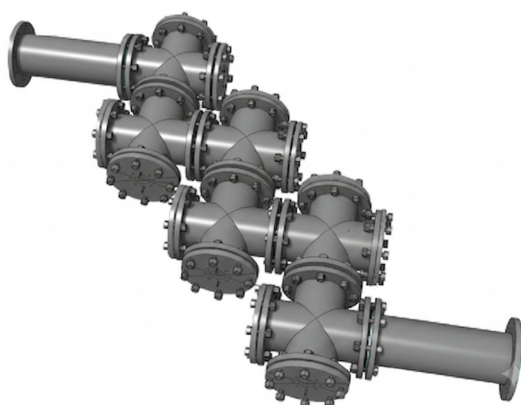


Fig. 1 - Sistema UltraLED Water 2000/1 (Modulo Base) equipaggiato con 12 Testate di irraggiamento UV-C

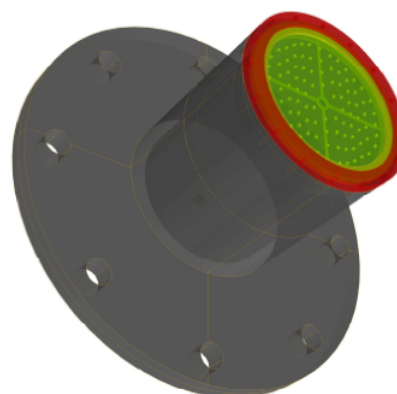
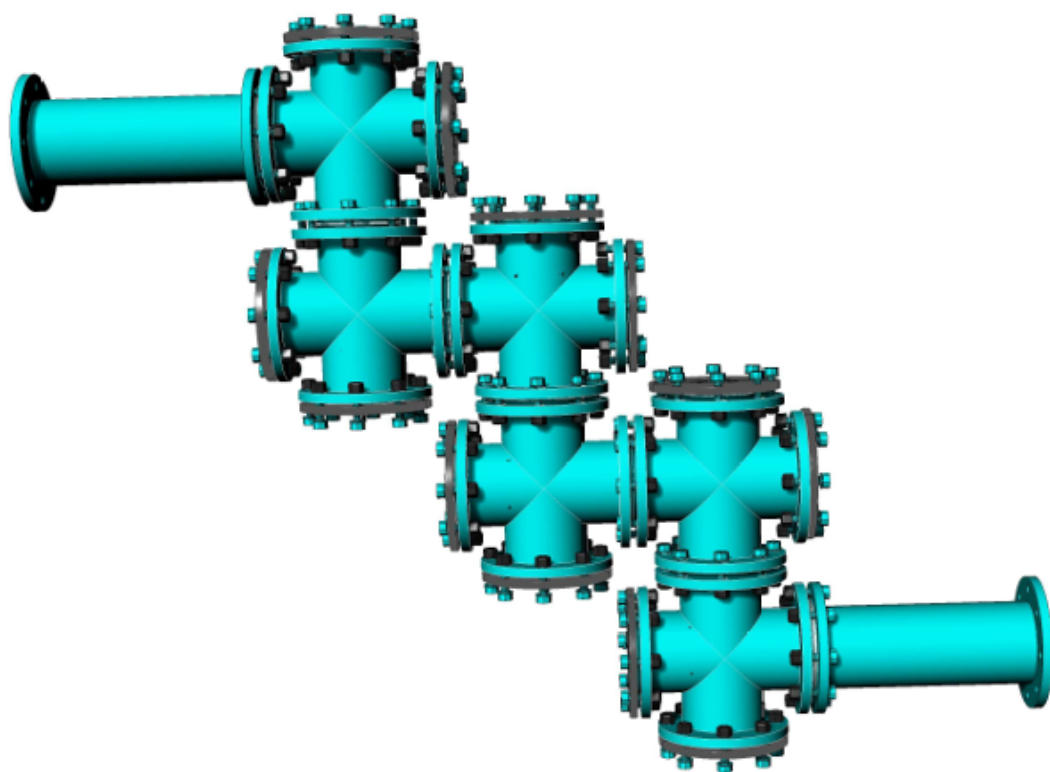


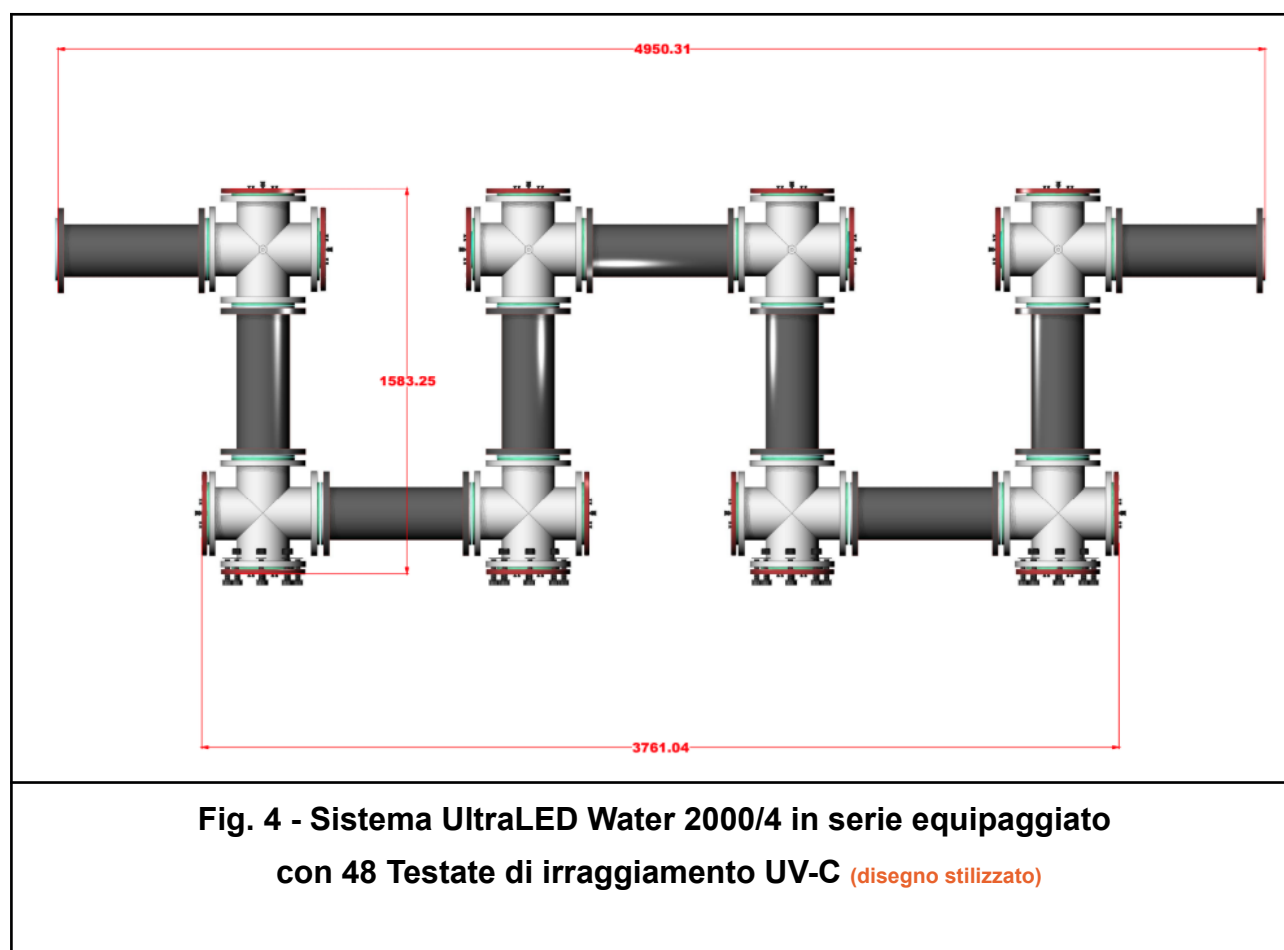
Fig.2 - Testata di irraggiamento UV-C



**Fig. 3 - Sistema UltraLED Water 2000/1 (Modulo Base)
equipaggiato con 12 Testate di irraggiamento UV-C**

5. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Water 2000/4 in serie equipaggiato con 48 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/4 in serie
Portata nominale	25 l/s (90 m ³ /h)
Dimensioni	1600 x 4950 x 350 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	563 W UV-C
Dose (Media)	280 mJ/cm ²
Dose media volumetrica (Fluenza)	336 mJ/cm ²
Trasmittanza acqua	95%/cm
Potenza Elettrica	8.048 W
Raffreddamento	Termodinamica passiva integrata



6. Specifiche Tecniche di Sintesi sistema UltraLED Water 2000/4 in parallelo equipaggiato con 48 testate di irraggiamento UV-C

Parametro	Specifica Tecnica Sistema 2000/4 in parallelo
Portata nominale	100 l/s (360 m ³ /h)
Dimensioni	1600 x 2700 x 3000 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265 nm)
Potenza Ultravioletta	563 W UV-C
Dose (Media)	70 mJ/cm ²
Dose media volumetrica (Fluenza)	84 mJ/cm ²
Trasmittanza acqua	95%/cm
Potenza Elettrica	8.048 W
Raffreddamento	Termodinamica passiva integrata

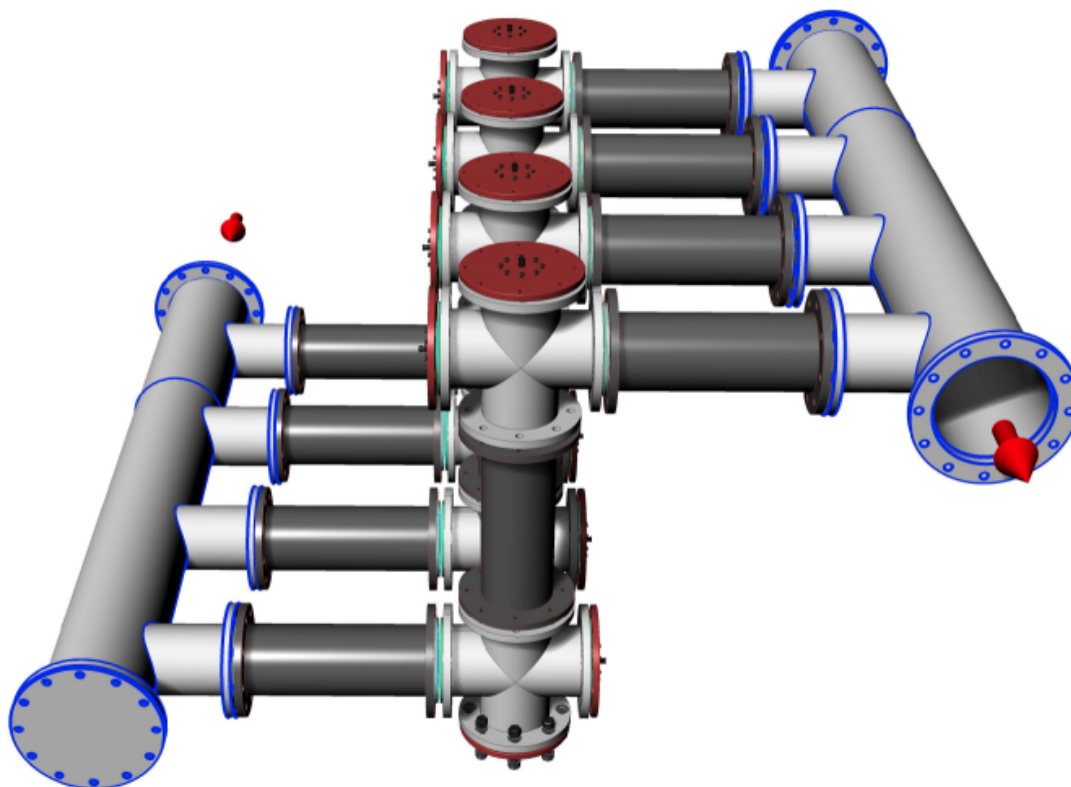


Fig. 5 - Installazione per Sistema UltraLED 2000/4 in Parallelo (disegno stilizzato)

7. Esempio di Installazione Sistema UltraLED Water 2000/2 in serie equipaggiato con 24 testate di irraggiamento UV-C

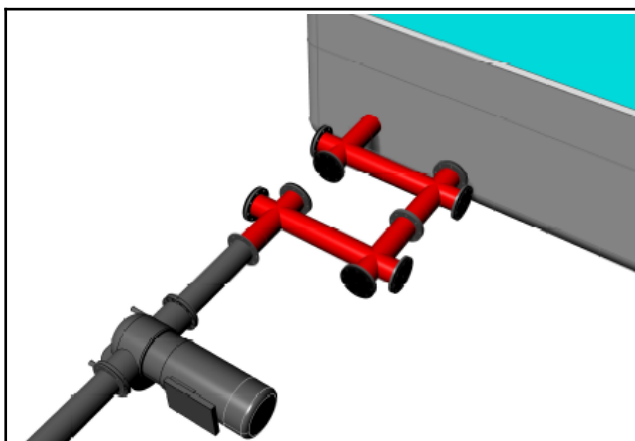


Fig. 6 - Installazione Esterna al serbatoio per Sistema UltraLED Water 2000/2 (disegno stilizzato)

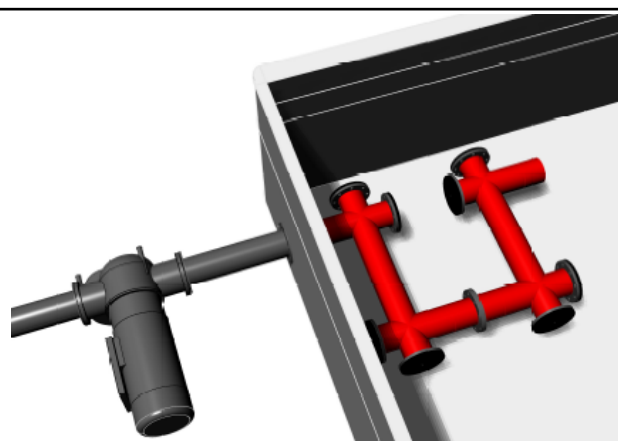


Fig. 7 - Installazione Interna al serbatoio per Sistema UltraLED Water 2000/2 (disegno stilizzato)