



Sistema UltraLED Water/Bi-F 2560/1

**“SISTEMA A REATTORE MODULARE E MULTIFUNZIONALE PER LA
DESTRUTTURAZIONE IN ACQUA DI VIRUS E BATTERI E PER LA ELIMINAZIONE
DI PFAS E DEGLI INQUINANTI CHIMICI .**

*Un'innovativa soluzione di sanificazione dell'acqua potabile e reflua con tecnologia
UV-C/FOTOCATALISI*

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 consiste in un reattore a flusso continuo modulare e multifunzionale che utilizza la radiazione ultravioletta emessa da led UV-C/UV-A con configurazione idraulica base a “Botte Ottagonale” per ottenere:

1. Destrutturazione di virus, batteri al 99,9% e di tutti gli altri patogeni presenti nelle acque.
2. Distruzione di inquinanti chimici al 92% (Sostanze perfluoroalchiliche come i PFAS, Residui Farmaceutici come Antibiotici, Ormoni e Antinfiammatori, Pesticidi e Erbicidi come Glifosato e altri composti organici usati in agricoltura, Interferenti Endocrini cancerogeni che mimano gli ormoni e danneggiano il sistema riproduttivo umano e animale, sottoprodotti della clorazione come i THM anch'essi cancerogeni) presenti in soluzioni acquose impiegando le tecnologie dei Processi di Ossidazione Avanzata (**Advanced Oxidation Processes AOP**). Le tecnologie AOP sfruttano la sinergia operativa tra la radiazione ultravioletta UV-C/UV-A e specifici materiali speciali per ottenere la fotocatalisi
3. Il reattore ha una configurazione idraulica a “Botte Ottagonale”

Nel reattore UltraLED Water/Bi-F 2560/1 sono inserite 56 testate da 96 led ciascuna in grado di generare lunghezze d'onda di 365 nm UV-A , 280 nm UV-C e 265 nm UV-C .

Dopo il trattamento l'acqua potabile , con trasmittanza del 95% ,è sanificata con eliminazione delle nano-microplastiche e di virus/batteri.

Il sistema **UltraLED Water/Bi-F 2560/1** attualmente in fase di “patent pending” e di “CE pending” è una soluzione "dirompente" per la sanificazione delle acque potabili e reflue in impianti di medie e grandi portate.

COLORO

- 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 alcuni virus e batteri non eliminabili con la clorazione delle acque potabili e il loro numero non può che aumentare nel tempo.

PFAS

- a) è classificato come cancerogeno dall'OMS oltre a determinare alterazione del sistema ormonale. Sono considerati inquinanti esterni.

1. Introduzione al Sistema

Il sistema **UltraLED Water/Bi-F 2560/1** si basa su tecnologia a stato solido per la sanificazione di acque con **trasmissione dal 70 al 95% su 1 cm** e portate di **100 L/s (360 m³/h)**. Il sistema garantisce una barriera microbiologica totale contro **nano-microplastiche, virus e batteri**.

2. Architettura Tecnologica "High-Density led array"

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

- 2.1 **Target Spettrale:** i led del sistema operano con un picco di emissione a **265 nm UV-C**, che è la lunghezza d'onda a massima efficacia germicida (assorbimento del DNA/RNA) e **365 nm UV-A**, **280nm UV-C** e per la fotocatalisi.
- 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 1 modulo base indipendente funzionale alla canalizzazione dell'acqua, le cui dimensioni sono: lunghezza 2560 mm, larghezza 600 mm e 600 mm di altezza; può essere posizionato ad esempio all'ingresso della pompa di alimentazione della rete idrica. Il sistema è scalabile per portate inferiori o superiori ai 100 L/s. in diminuzione semplicemente regolando la potenza in funzione della portata, in aumento fino a +30% ancora con regolazione della potenza, oltre tale valore di incremento della portata è necessario mettere in serie più moduli base indipendenti.
- 2.4 **Performance e Sicurezza Biologica:** nel rispetto del **Regolamento (UE) 2020/741** per le acque reflue e della **Direttiva (UE) 2020/2184** recepita dall'Italia con il D.Lgs. 18/2023 dell'obbligo di garantire la conformità microbiologica dell'acqua potabile. Il sistema **UltraLED Water/Bi-F 2560/1** è dimensionato per garantire, **con portata di 100 l/s, trasmissione dell'acqua del 95% su 1 cm una dose media volumetrica UV-C di 57,3 mJ/cm²** in ogni parte dell'acqua trattata e una Dose media UV-A di (365nm) in AOP di **132mJ/cm²** con 11,5 kW 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:** la radiazione ultravioletta colpisce i patogeni (batteri, virus) e gli inquinanti (PFSA) da più direzioni, questa caratteristica rende il sistema eccezionalmente efficace nell'azione di sanificazione.
- 2.7 Il sistema **UltraLED Water/Bi-F 2560/1** eroga una dose media volumetrica UV-C + UV-A (Fluenza) di **189,3 mJ/cm²**, offrendo un fattore di sicurezza superiore alla dose prevista per legge per la destrutturazione di virus e batteri e l'attivazione della fotocatalisi, il tutto a garanzia di un corretto funzionamento anche in presenza di picchi di inquinamento o variazioni della torbidità dell'acqua.
- 2.8 **Efficienza e Sostenibilità (Advanced Photonics):** la straordinaria efficienza è data anche dall'applicazione dei principi della fotonica avanzata (Advanced Photonics), cioè nel trattamento delle superfici interne che circondano l'acqua potabile.
- 2.9 **Gestione Termica:** i moduli led UV-C/UV-A indipendenti sfruttano il principio della **termodinamica passiva integrata**, che mantiene i LED a temperature operative ideali, garantendo la vita utile oltre le **50.000 ore** con un'efficienza della radiazione ultravioletta emessa sempre superiore all'80% del valore nominale.

3. Eccellenza del sistema

- 3.1 **Ecosostenibilità e Sicurezza:** totale assenza di mercurio presente nelle lampade uvc. Nessun rischio di contaminazione in caso di rottura accidentale, quindi tecnologia sicura per le persone e per l'ambiente (Eco-Friendly).
- 3.2 **Eliminazione del cloro** normalmente usato per la sanificazione delle acque potabili che combinandosi con gli elementi normalmente presenti in acqua è cancerogeno e nuoce alla salute.
- 3.3 **Accensione e regolazione Istantanea:** nessun tempo di riscaldamento; il sistema raggiunge il 100% della potenza in millisecondi e le regolazioni manuali o automatiche sono in real time.
- 3.4 **Dimmerazione:** possibilità di regolare in automatico la potenza nel range 0-100. il sistema è configurato per supportare incrementi di potenza fino a + 50% qualora fattori esterni lo richiedano.
- 3.5 **Robustezza IP68-20:** i moduli led UV-C/UV-A sono progettati per operare fino a 20 metri di profondità.
- 3.6 **Termodinamica passiva integrata:** ogni modulo led UV-C/UV-A è integrato a radiatori speciali le cui superfici di scambio sono a **diretto contatto con il flusso d'acqua** per sfruttare la temperatura naturale dell'acqua potabile (7-12 °C) per ottenere abbattimento termico immediato e costante.
- 3.7 **Affidabilità "Zero-Failure":** l'assenza di pompe e circuiti di raffreddamento esterni, rende il sistema particolarmente affidabile. Il raffreddamento non può essere condizionato da fattori esterni in quanto l'acqua è sempre presente, garantendo che i led operino sempre in un *range* di temperatura eccezionalmente contenuto con la Tj massima dei led a 25°C a garanzia di una durata in vita superiore alle 50.000 ore.

- 3.8 **Stabilità del Flusso Fotonico:** mantenendo la giunzione dei LED a temperature estremamente basse 25°C , l'efficienza di emissione rimane ai livelli operativi nominali, evitando il naturale decadimento della potenza che avviene nei sistemi che operano a temperature alte o addirittura si surriscaldano.
- 3.9 **Indipendenza Totale dei Moduli:** ogni modulo è elettricamente e termicamente autosufficiente. Questo design modulare permette a ogni unità di gestire l'emissione della radiazione ultravioletta e il proprio calore in modo isolato, semplificando drasticamente l'architettura dell'impianto e riducendo i costi di installazione e manutenzione, con la sola esclusione della pulizia della meccanica preposta alla fotocatalisi.
- 3.10 **Azzeramento degli interventi manutentivi ordinari:** la progettazione accurata, la particolare qualità della componentistica utilizzata, la assenza di delta termico rispetto all'acqua di tutte le componenti a contatto con la stessa consentono di non prevedere interventi manutentivi ordinari per cinque anni dalla entrata in servizio del sistema.
- 3.11 **Telecontrollo:** il sistema è corredato di telecontrollo per il monitoraggio in tempo reale dei valori relativi a radiazione UVC/UVA applicata e 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/Bi-F 2560/1 composto da 6 moduli base equipaggiato con 56 testate di irraggiamento uvc

Parametro	Specifica
Portata nominale	100 l/s (360 m ³ /h)
Velocità acqua / Tempo permanenza	0,54 m/s / 4,68 s
Dimensioni	2560 x 600 x 600 mm
Sorgente ultravioletta	LED UV-C (265/280 nm) LED UV-A (365 nm)
Potenza Ultravioletta	1190 W UVC/UVA
Dose media volumetrica (Fluenza)	189,3 mJ/cm ² UV-A/UV-C
Trasmittanza acqua	95%/cm
Potenza Elettrica	11500 W
Raffreddamento	Termodinamica passiva integrata

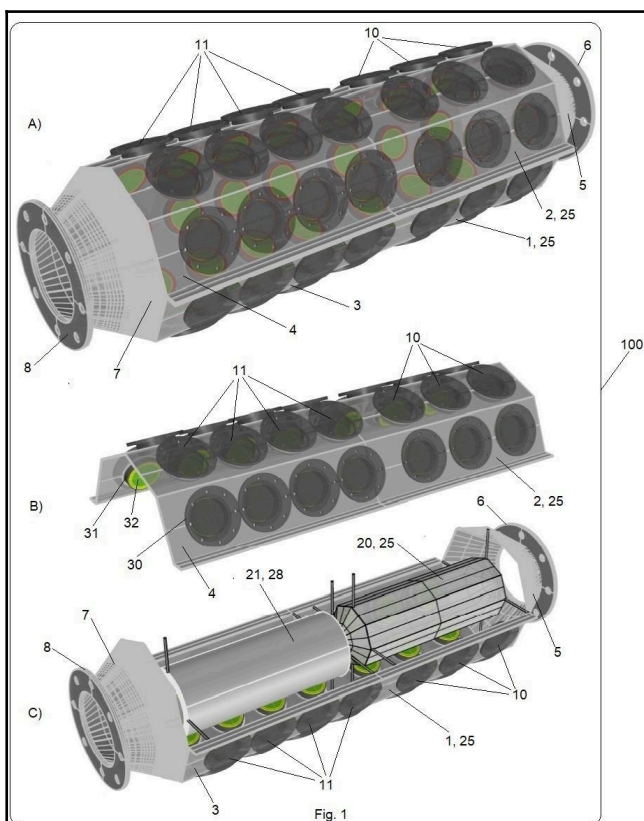


Fig.1 - Reattore bi-funzionale di sanificazione/mineralizzazione di patogeni/nano-micro plastiche con configurazione idraulica a “Ventre di Botte Ottagonale”

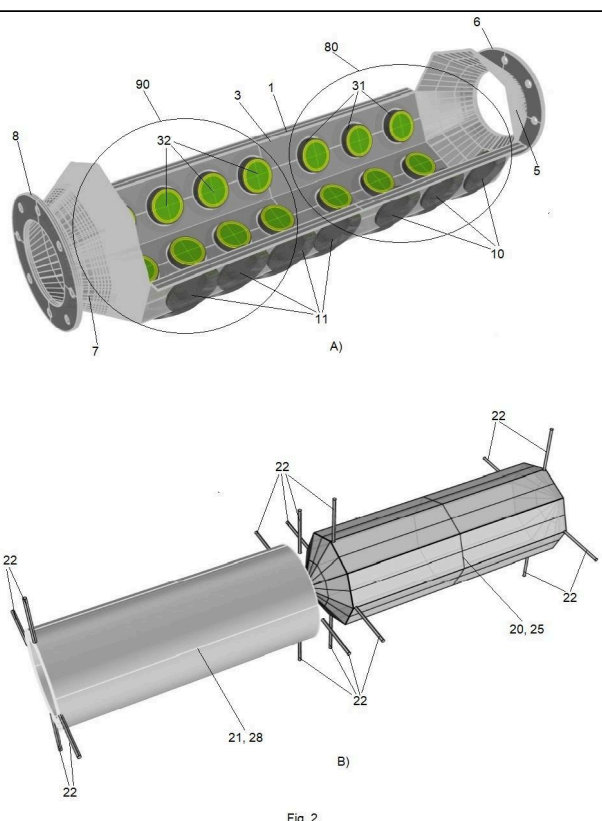


Fig.2 - Forma aperta tridimensionale del reattore bi-funzionale e forma tridimensionale della struttura composita ottagonale a forma di ogiva

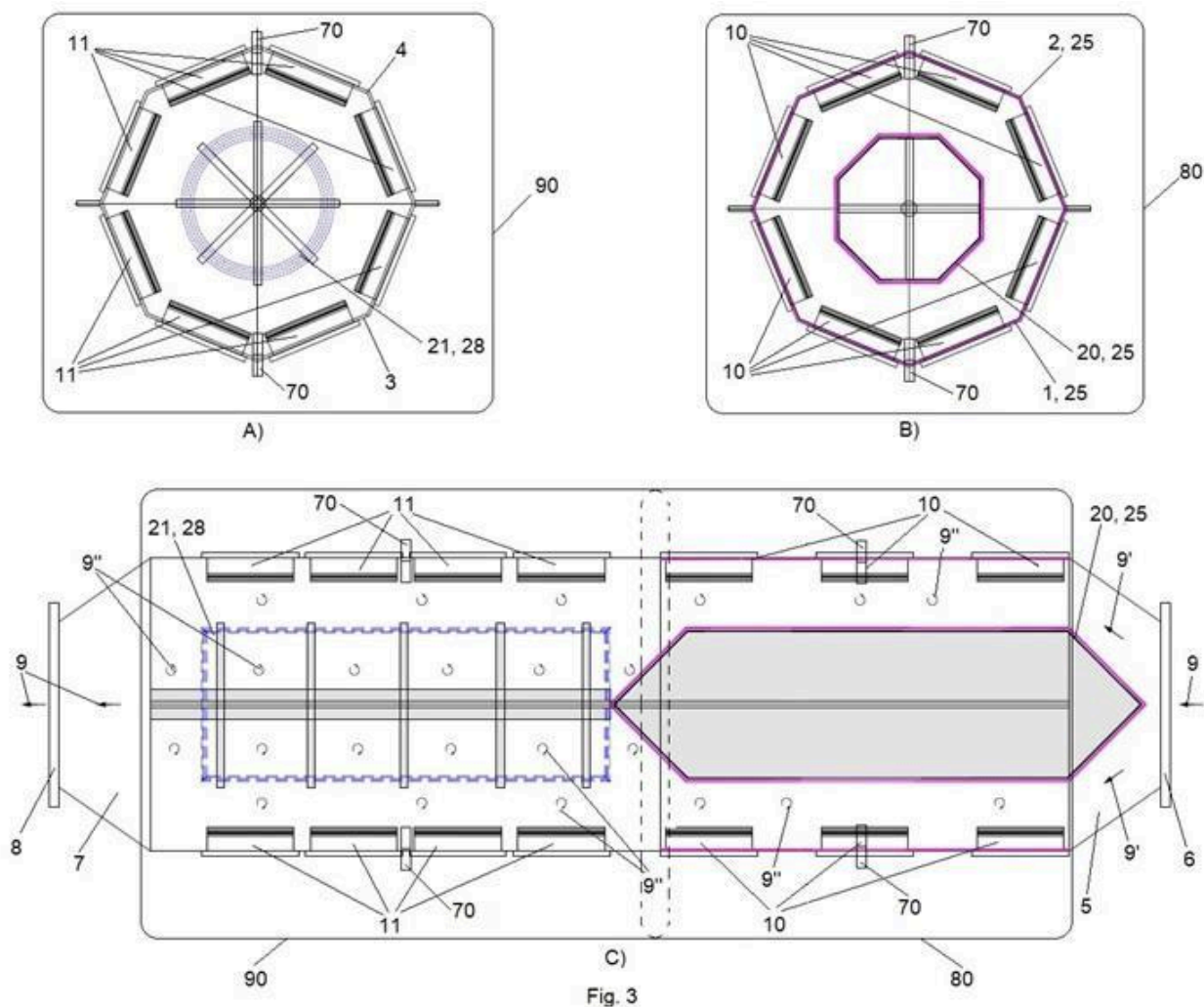
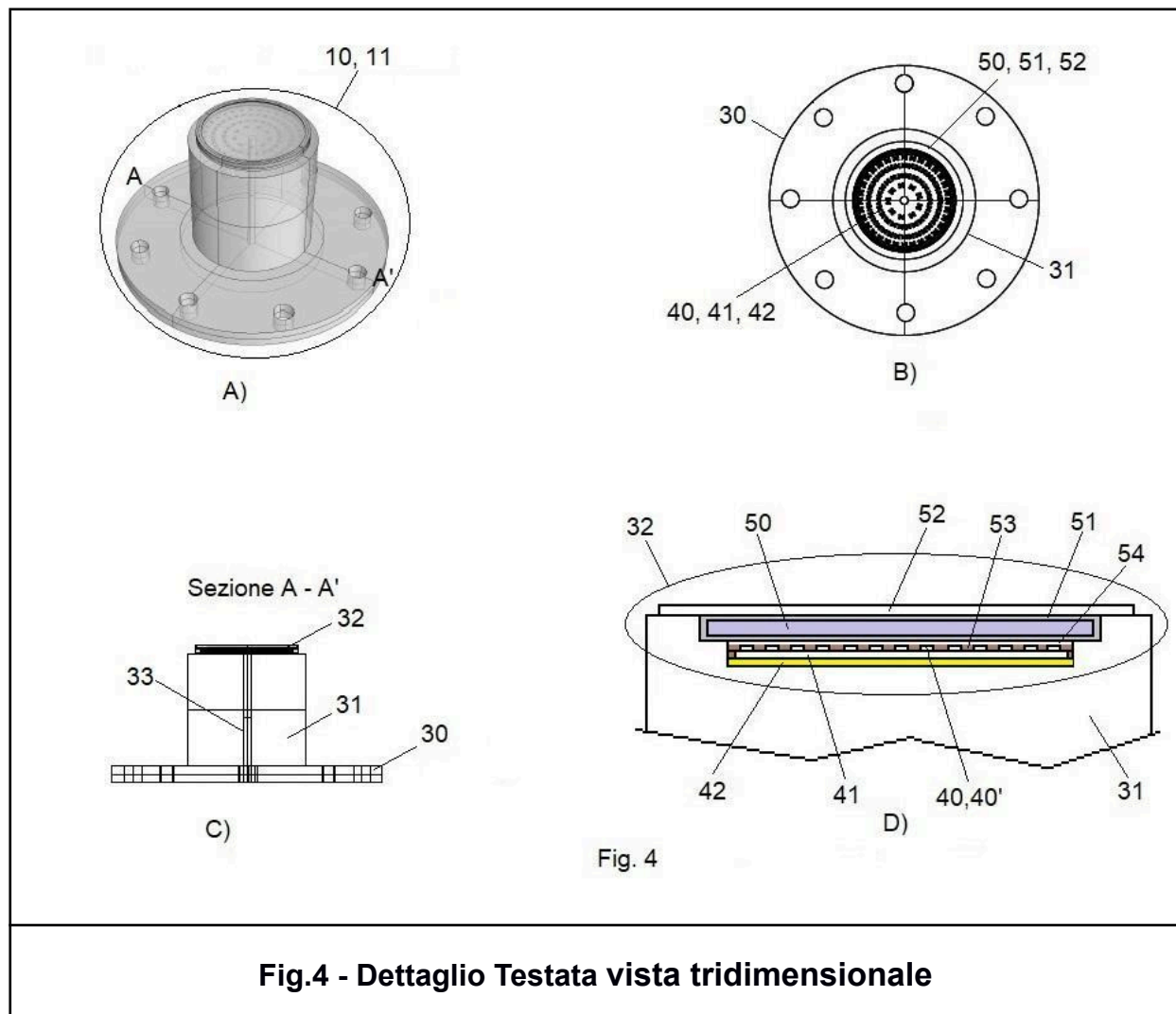


Fig.3 - Sezioni trasversale e longitudinale della parte operativa



Configurazioni di sistema in funzione della portata dell'acqua

Tabella: Portata Massima Garantita per Mineralizzazione > 92%

Obiettivo: Degradazione totale delle catene polimeriche e conformità ai protocolli di rimozione TOC.

Lunghezza Sezione AOP (mm)	Portata Massima (Q)	Tempo Perm. AOP (tres)	Dose Fisica UV-C (MicroB)	Stato Sanificazione
1.250	100 l/s	3,12 s	46,2 mJ/cm ²	Log 3.5
1.000	80 l/s	3,12 s	57,7 mJ/cm ²	Log 4.2
800	64 l/s	3,12 s	72,2 mJ/cm ²	Log 5.0
500	38 l/s	3,30 s	121,5 mJ/cm ²	Overkill (Log 7+)