



## CAMPI ELETTRICI PULSATI

---

Il trattamento dei campi elettrici pulsati è una tecnologia che prevede l'applicazione di campi elettrici, sotto forma di impulsi brevi ad alta intensità.

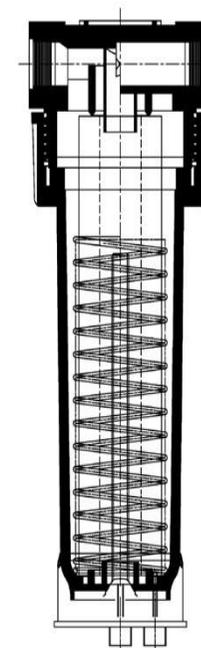
L'effetto dei campi elettrici pulsati sulla decontaminazione batterica ha attirato l'attenzione di molti studiosi dando esiti unici e inconfutabili.

## Sistema per il trattamento delle acque attraverso la tecnologia dei campi elettrici pulsati

Un dispositivo di trattamento delle acque destinate ad un uso industriale e/o domestico, che comprende un apparecchio di filtrazione e un apparecchio di ionizzazione alloggiati insieme in un contenitore.

Si tratta di un contenitore collegato in modo reversibile a una qualsiasi rete idrica, che comprende un filtro a cartuccia ad effetto coanda.

La sanificazione dell'acqua avviene attraverso l'apparato elettrico, composto da due elettrodi (un elettrodo a barra e un secondo elettrodo a forma elicoidale che circonda il filtro a cartuccia), collegati a un alimentatore elettrico specifico.



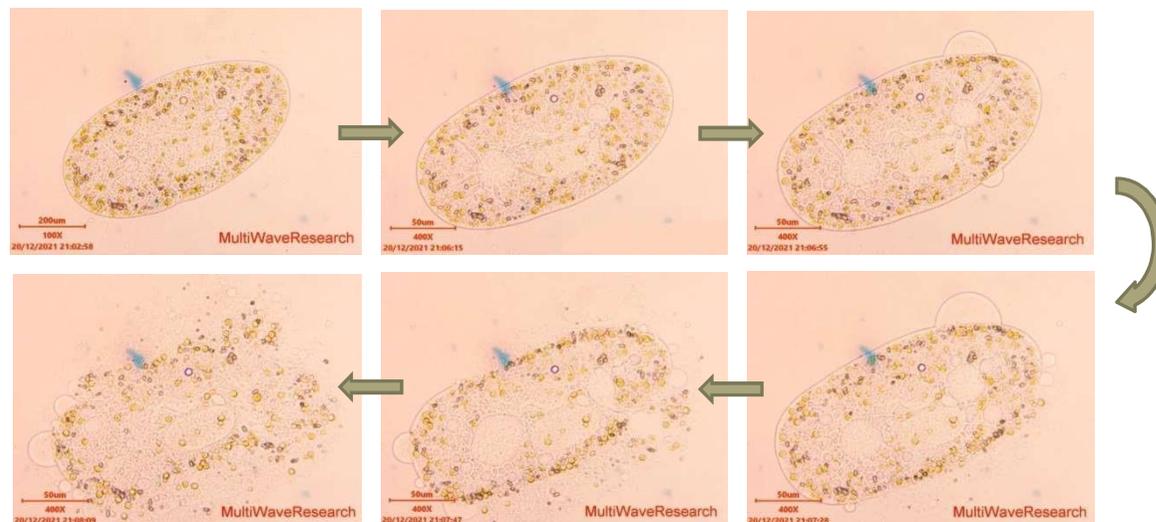


## Applicazioni:

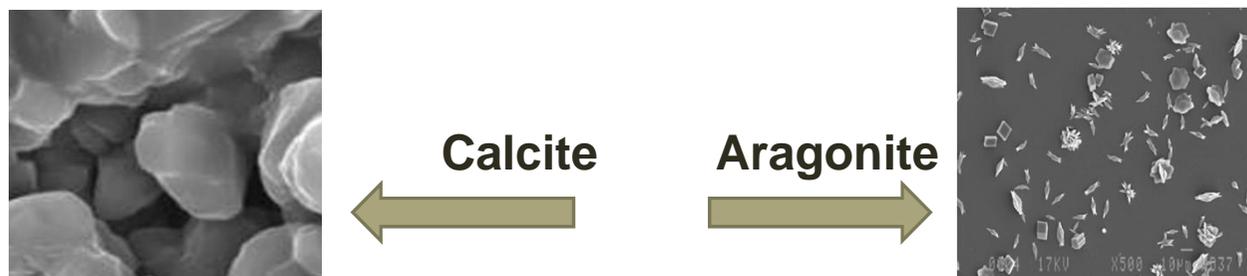
- ✓ Trattamento delle acque potabili.
- ✓ Trattamento delle acque industriali.
- ✓ Trattamento delle acque reflue.
- ✓ Trattamento delle acque di processo agricolo.

- 
1. **Distrugge la proliferazione batterica e dei microorganismi** nell'acqua tecnica e potabile.
  2. **Elimina** l'aggregazione dei sali di calcio e magnesio, **impedendo la formazione del calcare.**
  3. **Riduce la densità dell'acqua rendendola** più fluida.
  4. **Accelera l'evaporazione del cloro**
-

La tecnica usa impulsi brevi e ad alta tensione per provocare la disintegrazione cellulare e l'inattivazione microbica compresa la Legionella



Disgrega il calcare, il suo funzionamento è semplice, un campo elettrico trasforma la **Calcite** in **Aragonite**, che a differenza della calcite non lascia quell'antipatica patina bianca che tanto vogliamo contrastare, c'è un'altra particolarità importantissima in questo passaggio e cioè che l'acqua non perde nessuna delle sue importanti sostanze naturali.



## **Riduce la densità dell'acqua rendendola più fluida**

Modifica il modo in cui le singole molecole di acqua sono aggregate tra di loro, distende i legami idrogeno-ossigeno e facilita il carattere dipolare l'acqua.

Aumenta la forza bagnante dell'acqua, migliorano le capacità di penetrazione nelle fessure, nei micropori delle superfici o nelle trame dei tessuti, con il risultato di un importante effetto detergente.

## **Accelera la vaporizzazione del cloro**

Il cloro è indispensabile nella maggior parte delle reti idriche di acqua potabile, ma con un problema per la nostra salute e allo sviluppo di alcune problematiche con l'assunzione elevata e prolungata nel tempo.

L'evaporazione naturale del cloro avviene in tempi relativamente lunghi (24 ore) dopo il prelievo dell'acqua, mentre attraverso l'effetto dei campi elettrici pulsati il tempo si riduce a qualche minuto.

# Rapporto **FLUORIT** s.r.l.



05 Ottobre 2018 - Milano

Oggetto: Relazione relativa all'esecuzione di n° 4 prove alle condizioni.

- *Il trattamento dell'acqua con il dispositivo PEF aumenta il contenuto di "amorfo" e la presenza di possibili forme idrate.*
- *Questa condizione potrebbe essere responsabile di un aumento di solubilità del carbonato di calcio in acqua con relativa diminuzione di accumulo di residuo fisso su "superfici esterne".*
- *Nel campione trattato, ma scaldato a 60°C per 36 h la fase principale è l'aragonite.*
- *Nel periodo di 36 h l'aragonite si sarebbe dovuta trasformare in calcite (polimorfo più stabile), ma questa trasformazione non si è verificata.*



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA N° 21ME10277

Data di emissione: 06/12/2021 Pag. 1 di 2  
 Codice campione: 21ME10277 Committente:  
 Data ricevimento: 12/11/2021 Via:  
 Data prelievo: 11/11/2021 Città:  
 Ora inizio: 09.50 Ora Fine:  
 Luogo e punto di prelievo: CAL AGRATE B., VIA LECCO, 11  
 Campionamento eseguito da: ns. Tecnico  
 Data inizio prove: 12/11/2021 Data fine prove: 22/11/2021  
 Descrizione campione: Lavandino - Circuito acqua calda - 1° getto - Temperatura: 49,1°C - Verbale id attività N.ME2101096

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

RISULTATI DELLE PROVE

| Denominazione prova | Unità di misura | Nota | Valore | LOQ | Limiti | Metodo di prova       |
|---------------------|-----------------|------|--------|-----|--------|-----------------------|
| Legionella spp      | UFC/L           |      | 4800   | 10  | 100    | UNI EN ISO 11731:2017 |

Tipizzazione sierologica:

Legionella pneumophila, sierogruppo:

1

► I parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.  
Matrice A, Procedura 5, Terreno A + Matrice A, Procedura 7, Terreno C (GVPC)

Legionella nell'acqua - Valori indicativi  
(Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi - Doc. 79/CSR/2015 - tabella 6: Tipi di intervento indicati per concentrazione di Legionella (UFC/L) negli impianti idrici a rischio legionellosi esercitati in tutti i siti)

- valori sino a 100 UFC/L: Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate
- valori tra 101 e 1.000 UFC/L, in assenza di casi: Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate.
- valori tra 101 e 1.000 UFC/L, in presenza di casi: Verificare che siano in atto le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida, sottoporre a revisione la specifica valutazione del rischio e effettuare una disinfezione dell'impianto
- valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in assenza di casi: a) Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo l'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, dopo l'applicazione delle misure correttive.
- valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in assenza di casi: b) Se oltre il 20% dei campioni prelevati risultano positivi, è necessaria la disinfezione dell'impianto e deve essere effettuata una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.
- valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in presenza di casi: A prescindere dal numero di campioni positivi, è necessario effettuare la



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA N° 22ME0003048

Data di emissione: 06/05/2022 Pag. 1 di 2  
 Codice campione: 22ME0003048 Committente:  
 Data ricevimento: 15/04/2022 Via:  
 Data prelievo: 14/04/2022 Città:  
 Luogo e punto di prelievo: CAL DI AGRATE  
 Campionamento eseguito da: ns. Tecnico (metodo accreditato: UNI EN ISO 19458:2006)  
 Data inizio prove: 15/04/2022 Data fine prove: 26/04/2022  
 Descrizione campione: Circuito acqua calda - 1° getto - Temperatura: 33,0°C - Verbale di attività N.ME2200547

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

RISULTATI DELLE PROVE

| Denominazione prova | Unità di misura | Nota | Valore | LOQ | Limiti | Metodo di prova       |
|---------------------|-----------------|------|--------|-----|--------|-----------------------|
| Legionella spp      | UFC/l           |      | RLF.   | 10  | 100    | UNI EN ISO 11731:2017 |

Tipizzazione sierologica:

Legionella pneumophila, sierogruppo:

-

Limiti: 22ME0003048 - Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi - Doc. 79/CSR/2015  
Matrice A, Procedura 5, Terreno A + Matrice A, Procedura 7, Terreno C (GVPC)

Legionella nell'acqua - Valori indicativi  
(Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi - Doc. 79/CSR/2015 - tabella 6: Tipi di intervento indicati per concentrazione di Legionella (UFC/L) negli impianti idrici a rischio legionellosi esercitati in tutti i siti)

- valori sino a 100 UFC/L: Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate
- valori tra 101 e 1.000 UFC/L, in assenza di casi: Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate.
- valori tra 101 e 1.000 UFC/L, in presenza di casi: Verificare che siano in atto le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida, sottoporre a revisione la specifica valutazione del rischio e effettuare una disinfezione dell'impianto
- valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in assenza di casi: a) Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo l'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, dopo l'applicazione delle misure correttive.
- valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in presenza di casi: b) Se oltre il 20% dei campioni prelevati risultano positivi, è necessaria la disinfezione dell'impianto e deve essere effettuata una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.

## RAPPORTO DI PROVA

N° 21ME10277

Data di emissione: 06/12/2021

Denominazione prova: **Legionella spp**

Data inizio prove: 12/11/2021

Data fine prove: 22/11/2021

Circuito acqua calda

Risultato: UFC/l - Valore LOQ:**4800**

Limiti: **100**

Metodo di prova: UNI EN ISO 11731:2017

Legionella nell'acqua - Valori indicativi (Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi - Doc.79/CSR/2015 - tabella 6).

**Valori tra 1.001 e 10.000 UFC/L, in presenza di casi: A prescindere dal numero di campioni positivi, è necessario effettuare la disinfezione dell'impianto e una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato dopo la disinfezione, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi**

## RAPPORTO DI PROVA

N° 22ME0003048

Data di emissione: 06/05/2022

Denominazione prova: **Legionella spp**

Data inizio prove: 15/04/2022

Data fine prove: 26/04/2022

Circuito acqua calda

1° getto - Temperatura: 33,0°C

Risultato: UFC/l - Valore LOQ: **nr**

Limiti: **100**

Metodo di prova: UNI EN ISO 11731:2017

Legionella nell'acqua - Valori indicativi  
(Linee Guida per la prevenzione ed il  
controllo della legionellosi - Doc.  
79/CSR/2015 - tabella 6).

## La tecnologia innovativa dei PEF per l'inattivazione microbica degli alimenti



Il presente lavoro riguarda l'applicazione di un sistema innovativo per l'inattivazione microbica, mediante campi elettrici pulsati (PEF). L'impiego dei PEF, documentata dalle analisi delle esperienze pregresse e dalla letteratura del settore suggeriscono che la tecnica sia efficace per abbattere la popolazione batterica di alimenti liquidi.

# Disinfezione dell'acqua dolce mediante campo elettrico pulsato

IOPscience  Diari ▾ Libri Supporto alla pubblicazione

Giornale di fisica: serie di conferenze

ACCESSO LIBERO

## Disinfezione dell'acqua dolce mediante campo elettrico pulsato

C Zheng <sup>1</sup>, Y Xu <sup>1</sup>, Z Liu <sup>1</sup> e K Yan <sup>2</sup>

Publicato su licenza da IOP Publishing Ltd [Journal of Physics: Conference Series](#), Volume 418, 7th International Conference on Applied Electrostatics (ICAES-2012) 17-19 settembre 2012, Dalian, Cina

Citazione C Zheng et al 2013 *J. Phys.: Conf. Ser.* 418 012113

Riferimenti ▾

+ Informazioni sull'articolo

### Astratto

In questo documento, descriviamo un processo pulsato a basso campo elettrico per la disinfezione dell'acqua. Viene applicata un'intensità elettrica di 0,6–1,7 kV cm<sup>-1</sup>. Gli esperimenti vengono eseguiti con un reattore ad asse-cilindro da 1,2 L. Viene utilizzata una fonte di alimentazione pulsata bipolare con larghezza dell'impulso di 25 μs e frequenza di 100–3000 Hz. Viene studiata la conduttività dell'acqua di 3–200 μs cm<sup>-1</sup>, che può influenzare in modo significativo le forme d'onda di tensione-corrente pulsate e l'energia iniettata. L'energia per impulso aumenta con l'aumento della conduttività dell'acqua. La densità iniziale di *E. Coli* e la conducibilità dell'acqua sono due fattori principali che influenzano la disinfezione. Nessun effetto di disinfezione viene eseguito con acqua deionizzata di 3 μs cm<sup>-1</sup>. Quando la conducibilità dell'acqua è 25 μs cm<sup>-1</sup> e la densità dei batteri è 10<sup>4</sup>–10<sup>6</sup> cfu ml<sup>-1</sup>, si osserva un significativo effetto di disinfezione. Più del 99% delle cellule può essere disinfettato con una densità di energia inferiore a 70 J ml<sup>-1</sup>, mentre la temperatura dell'acqua è inferiore a 30 °C.

# Inattivazione di batteri resistenti agli antibiotici e dei loro geni di resistenza nelle acque reflue mediante l'applicazione di campi elettrici pulsati



ScienceDirect



Visualizza PDF

Scarica il numero completo

Documento di ricerca

## Inattivazione di batteri resistenti agli antibiotici e dei loro geni di resistenza nelle acque reflue mediante l'applicazione di campi elettrici pulsati

Takashi Furukawa <sup>a,✉</sup>, Takahisa Ueno <sup>b</sup>, Mina Matsumura <sup>a</sup>, Mohan Amarasingi <sup>a</sup>, Kazunari Sei <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio di Igiene Ambientale, Dipartimento di Scienze della Salute, Scuola di Scienze della Salute Alleate, Università di Kitasato, 1-15-1, Kitasato, Sagami-hara, Minami 252-0373, Giappone

<sup>b</sup> Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica, Istituto Nazionale di Tecnologia, Oita College, 1666 Maki, Oita 870-0152, Giappone

Ricevuto il 20 maggio 2021, Revisionato il 23 agosto 2021, Accettato il 27 settembre 2021, Disponibile online il 30 settembre 2021, Versione del record il 5 ottobre 2021.

Editore: Dr. G. Jianhua

# Rapporto finale: trattamento delle acque reflue mediante elaborazione in campo elettrico pulsato



Temi ambientali   Leggi e regolamenti   A proposito di EPA

## Rapporto finale: trattamento delle acque reflue mediante elaborazione in campo elettrico pulsato

**Numero del contratto EPA:** 68D02089

**Titolo:** Trattamento delle acque reflue mediante l'elaborazione di campi elettrici pulsati

**Investigatori:** [Kempkes, Michael A.](#)

**Small Business:** [Diversified Technologies Inc.](#) **Contatto EPA:** [Richards, fase di aprile](#) : **I Periodo del progetto:** dal 1 ottobre 2002 al 31 luglio 2003 **Progetto Importo:** \$ 99.092 **RFA:** Small Business Innovation Research (SBIR) - Fase I (2002) [Testo RFA](#) | [Elenchi destinatari](#) **Categoria di ricerca:** [bacini idrografici](#) ,

### Descrizione:

Questo progetto di ricerca di Fase I si è concentrato sull'adattamento della tecnologia del campo elettrico pulsato (PEF) agli straripamenti fognari combinati (CSO). Nel processo PEF, un liquido viene fatto passare attraverso una piccola camera di trattamento, dove viene sottoposto a brevi impulsi (1–10 microsecondi) di tensione molto alta, tipicamente 20–500 kV. Il campo di alta tensione creato attraverso il liquido (1–35 kV/cm) uccide i microrganismi distruggendo le loro membrane cellulari attraverso un effetto chiamato "elettroporazione", la dilatazione dei pori nella parete cellulare. Se il campo elettrico è abbastanza grande e la durata è abbastanza lunga (microsecondi), i pori vengono danneggiati irreversibilmente e la cellula muore.

I sistemi PEF funzionano in linea, in un processo a flusso continuo (vedere la Figura 1 per un sistema di alimentazione pulsata su scala commerciale). Per trattare i flussi di liquidi, gli impulsi sono così brevi e frequenti (da centinaia a migliaia al secondo) che tutto il liquido in un tubo può essere trattato mentre scorre oltre gli elettrodi in una camera di trattamento.

# Effetto del campo elettrico pulsato di nanosecondi su *Escherichia coli* in acqua: inattivazione e impatto sui cambiamenti proteici



DIARI

## Journal of Applied Microbiology

Articolo originale | Accesso Libero

### Effetto del campo elettrico pulsato di nanosecondi su *Escherichia coli* in acqua: inattivazione e impatto sui cambiamenti proteici

A. Guinet, V. Joubert-Durigneux, D. Peckan, C. Cheyze, J.-P. Garnier, F. David, C. Zaepffel, R.-M. Leroux, J. Teissié, V. Blanckaert

Publicato per la prima volta: 02 giugno 2014 | <https://doi.org/10.1111/jam.12558> | Citazioni: 23

SEZIONI

PDF   STRUMENTI   CONDIVIDERE

### Astratto

#### Obiettivi

Questo articolo mostra l'effetto del campo elettrico pulsato di nanosecondi (nsPEF) su *Escherichia coli*, che potrebbe implicare un cambiamento duraturo nelle espressioni proteiche e quindi avere un impatto sul fenotipo dei batteri sopravvissuti che potrebbe portare ad un aumento della patogenicità.

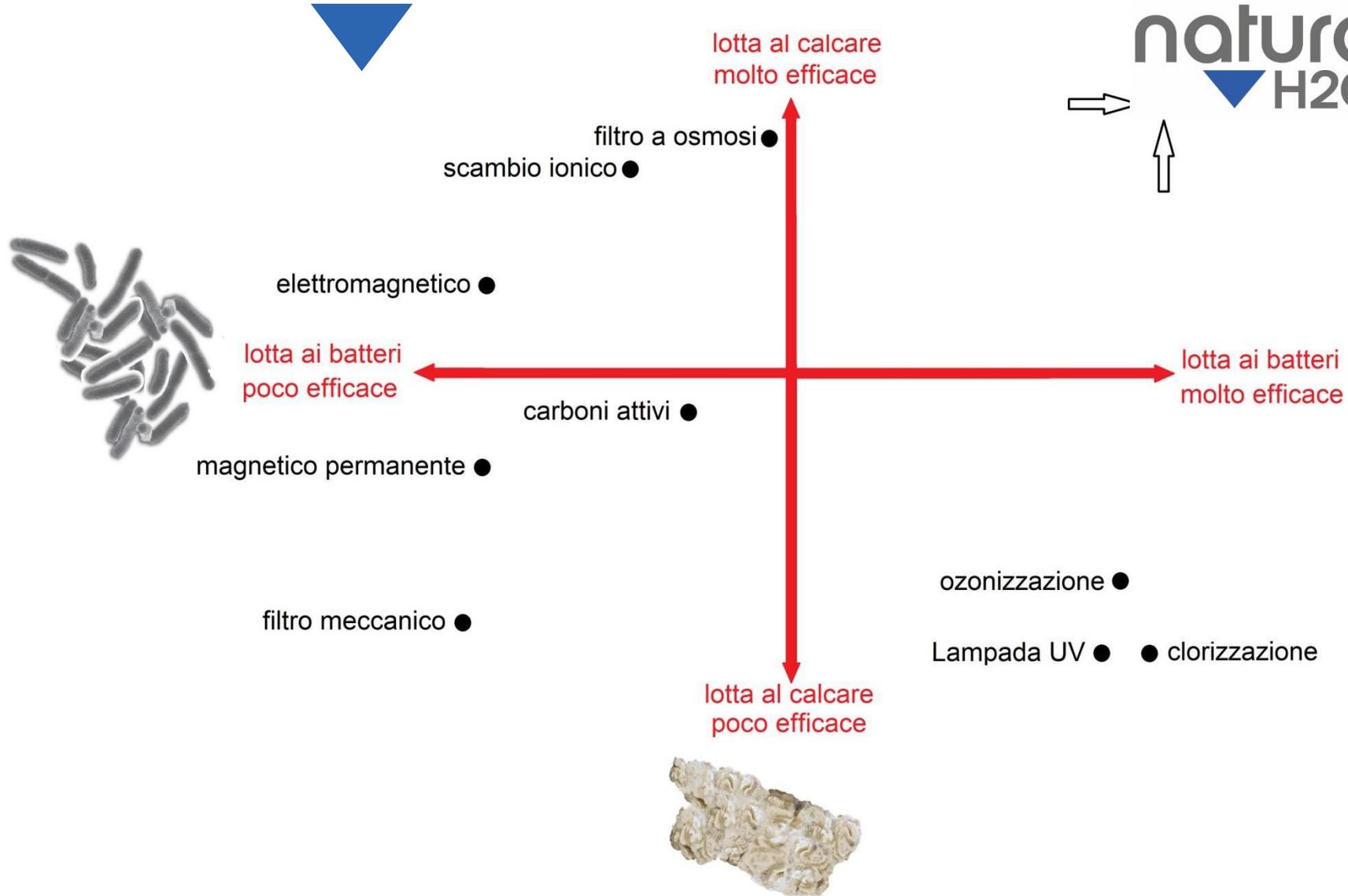
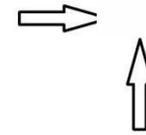
#### Metodi e risultati

Sono stati studiati gli effetti di nsPEF sulla vitalità di *E. coli* e sulla permeabilizzazione della membrana. Una riduzione  $\log_{10}$  della conta batterica è stata ottenuta con un'intensità di campo di  $10.7 \text{ V m}^{-1}$  con un treno di 500 impulsi successivi di  $60 \times 10^{-9} \text{ s}$ . L'incubazione dei germi dopo il trattamento con ioduro di propidio ha mostrato che la permeabilizzazione della membrana era reversibile. I possibili cambiamenti proteici dei batteri sopravvissuti sono stati controllati per valutare potenziali cambiamenti fenotipici utilizzando l'elettroforesi bidimensionale. Nel nostro studio, dopo 40 generazioni, solo UniProt #P39197 è stato sovraregolato con  $P \leq 0,05$  rispetto al controllo e corrispondeva alla proteina Ytj non caratterizzata. Gli antibiotici sono stati utilizzati per verificare se il pattern dei batteri coltivabili dopo il parto di nsPEF è cambiato o meno.

#### Conclusioni

I risultati tendono a mostrare che le nsPEF sono in grado di inattivare i batteri e probabilmente non hanno un impatto serio sul pattern proteici di *E. coli*.

natura  
H2O



- ✓ Unica tecnologia.
- ✓ Unico dispositivo.
- ✓ Unica installazione.
- ✓ Unica manutenzione.
- ✓ Unico impianto per tutta la linea idrica.
- ✓ Sistema modulare scalabile.

Acqua più sana e senza incrostazioni.

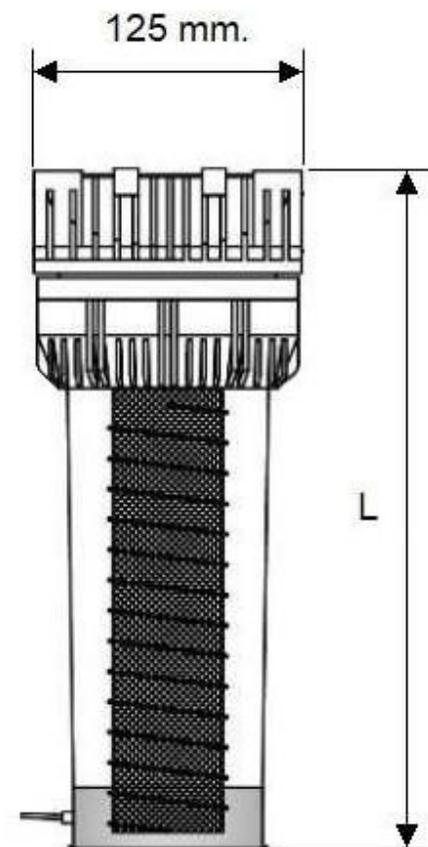




- Ingombri e dimensioni ridotte.
- 2 tipologie dimensionali modulabili.
- Grande portata singola:  
(1.500 L/h modello da 10”).  
(2.300 L/h modello da 20”).
- Modulabile in serie e in parallelo (\*).  
*in serie per aumentare l'efficienza in situazioni gravose a parità di portata.*  
*in parallelo per aumentare la portata.*  
*in parallelo e serie combinato, senza limite di applicazione.*
- Basso consumo energetico (15W).
- Unico ricambio (filtro con tessuto a spirale ad effetto coanda).
- Semplicità d'uso.
- Facile installazione.
- Monitoraggio continuo.

## Conformità

- *DIR. EUROPEA 98/38/CE del 03.11.1998*
- *D.LGS 31/2001 del 02.02.2001*
- *D.M. 25/2012 del 07.02.2012*
- *D.LGS 193/2007 Protocollo HACCP del 06.11.2007*
- *D.LGS 81/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro del 09.04.2008*
- *LINEA GUIDA per la prevenzione ed il controllo della legionellosi*
- *DIR. (UE) 2020/2184 del 16.12.2020*



L = 254 mm.

L = 508 mm.