

Manuale informativo sull'ozono

SEKURGESMA SRL
VIA S. GIUSEPPE, 5/7
35010 VILLA DEL CONTE (PD)
Dott. CALZAROTTO 347 0664807
Amm. PENGO JERRY 329 3024111

Cos'è l'ozono

L'ozono (simbolo O₃) è un gas dall'odore caratteristico che si forma negli strati alti dell'atmosfera, in prossimità di scariche elettriche, scintille e fulmini.

L'ozono è un gas essenziale per la vita sulla Terra, permette l'assorbimento della luce ultravioletta emanata dal Sole, infatti, lo strato di ozono presente nella stratosfera protegge dall'azione nociva dei raggi ultravioletti UV-B.

Il gas, non essendo stabile sul lungo periodo, pertanto non viene prodotto in bombole, può essere preparato al momento attraverso Articozono, che tramite piccole scariche elettriche controllate converte l'ossigeno dell'aria in ozono.

Grazie al suo potere ossidante, l'ozono viene impiegato per:

- Disinfettare;
- Sanitizzare;
- Deodorare.

Distruggendo alghe e batteri, inattivando virus e ossidando molti contaminati organici e inorganici presenti sia in aria che in acqua.

Articozono, grazie alle proprietà dell'Ozono, può essere utilizzato in vari settori / ambienti, come:

- Ospedali;
- Case di riposo;
- Centri sportivi;
- Scuole;
- Cucine di alberghi – ristoranti – mense;
- Industrie o laboratori alimentari;
- Stanze di albergo;
- Sale meeting;
- Macellerie;
- Pescherie.

Tra gli usi industriali dell'ozono:

- Disinfezione di superfici destinate al contatto con gli alimenti;
- Disinfezione della carne da spore di muffe e lieviti;

- Disinfezione del pesce da spore di muffe e batteri
- Disinfezione di frutta e verdura da spore di muffe e lieviti;
- Ossidazione di inquinanti chimici dell'acqua (ferro, arsenico, acido solfidrico, nitriti e complessi organici);
- Ausilio alla flocculazione di fanghi attivi nella depurazione delle acque;
- Pulizia e sbiancamento dei tessuti;
- Disinfezione di aree pubbliche;
- Disinfezione e deodorazione nell'attività artigianale;
- Disinfezione e deodorazione di tutti gli ambienti alberghieri e di ristorazione, case di riposo, scuole, cinema, ecc.
- Disinfezione dell'acqua negli acquedotti;
- Disinfezione dell'acqua delle piscine;
- Disinfezione dell'acqua destinata all'imbottigliamento.

Tra i tanti meriti dell'ozono vi è anche quello di non essere pericoloso per l'uomo e animali domestici se esposti per brevi periodi perché entro pochi minuti dalla produzione si decompone completamente ritrasformandosi in ossigeno.

Produzione e caratteristiche

L'ozono viene prodotto in quantità rilevanti per mezzo di generatori, apparecchiature elettroniche che permettono la creazione del gas tramite scariche elettriche controllate.

Il generatore prende l'ossigeno, composto di due atomi O_2 , e lo congiunge con un terzo atomo di ossigeno, formando la molecola di Ozono (O_3).

Solo dieci minuti dopo che il generatore è spento, tutto l'ozono generato, inizia a convertirsi in ossigeno puro.

Non ci sono residui da smaltire, il trattamento può essere pilotato propriamente ogni volta che si desidera.

L'ozono è un gas e penetra ovunque, per questo motivo, se prodotto in quantità adeguate, si può definire "a copertura globale" (contrariamente alle tecnologie presenti oggi sul mercato, riesce a garantire la saturazione ambientale).

Applicazioni

L'ambiente è una risorsa che deve essere preservata e protetta: il nostro impegno consiste nello sviluppare tecnologie per migliorare la qualità della vita attraverso l'utilizzo di gas tecnici.

La degradazione dell'ozono produce ossigeno biotomico e un atomo di ossigeno radicale estremamente reattivo, in grado di distruggere molecole organiche resistenti e difficilmente biodegradabili.

L'ozono trova impiego principalmente nei seguenti trattamenti:

- Disinfezione ambientale;
- Sanitizzazione ambientale;
- Deodorizzazione ambientale;
- Conservazione e lavorazione prodotti alimentari;

- Pre-trattamenti chimici per la riduzione del COD e per l'aumento della biodegradabilità di alcuni liquami speciali;
- Rimozione di fenoli, cianuri, idrocarburi, sostanze organiche suscettibili di attacchi radicalici, di sostanze inorganiche riducenti;
- Riutilizzo industriale o agricolo delle acque depurate;
- Depurazione e sanitizzazione delle acque;
- Trattamento di disinfezione degli impianti di climatizzazione.

I vantaggi attendibili con l'impiego dell'ozono possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Potere ossidante;
- Non causa inquinamento secondario (l'ozono, a reazione avvenuta, si degrada a ossigeno molecolare e NON lascia residui nocivi);
- Degrada gli inquinanti senza trasferire l'inquinamento in altre fasi;
- La forte disinfezione ed ossigenazione evita fenomeni corrosivi e fermentativi con conseguenti emissioni di cattivi odori anche in caso di soste prolungate;
- Grande flessibilità di dosaggio e semplicità impiantistica (minimizzano i costi di gestione e di controllo operativo);
- Igienizza e deodora gli ambienti senza l'utilizzo di prodotti chimici e senza lasciare residui;
- Non produce fanghi o concentrati;
- Migliora le caratteristiche generali delle acque ed aumenta la biodegradabilità del refluo;
- L'ossigeno non convertito in ozono, può essere recuperato e utilizzato in altre fasi del trattamento depurativo;
- Dopo il trattamento con ozono, il refluo è già disinfettato, si evita così l'uso di composti del cloro e quindi la formazione di sottoprodotti organici tossici.

Settori di utilizzo

L'utilizzo dell'ozono è proposto in sostituzione all'uso di prodotti chimici infettanti (tossici), come trattamenti al cloro o calce viva i quali possono risultare tossici, caustici e altamente corrosivi.

ArticOzono è di essenziale aiuto per la disinfezione e sanitizzazione degli ambienti, alcuni settori di utilizzo:

Settore pubblico

Scuole, Cinema, Teatri
Centri commerciali
Uffici, sale meeting
Biblioteche

[immagine]

Negli ambienti ad alta densità di persone, ArticOzono è in grado di purificare l'aria e di deodorarla, creando un ambiente sano che rende più gradevole il soggiorno e migliora il rendimento e la concentrazione mentale.

Settore sanitario

Ospedali, Studi medici – dentistici – veterinari, Sale d'attesa, Case di riposo, Industria chimica e farmaceutica

[immagine]

In questi luoghi è importante mantenere gli ambienti sempre asettici. ArticOzono grazie agli ioni di ossigeno, ossida germi e batteri con un'efficacia di abbattimento fino al 99%, anche su superfici ed utensili di lavoro.

Settore alimentare

Celle frigorifere, Banchi frigoriferi, Vetrine, Espositori refrigeranti, Trasporti refrigeranti, Industrie e laboratori alimentare di lavorazione carne-pesce-frutta-ecc.

[immagine]

ArticOzono è di essenziale aiuto per mantenere i cibi freschi più a lungo ed evitare l'ossidazione della carne-del pesce-delle verdure. Abbattendo batteri e germi non solo migliora il mantenimento degli alimenti, ma migliora anche l'immagine dei buffet e delle vetrine espositrici. Garantisce l'igiene e la sanitizzazione lungo tutto il percorso della filiera alimentare.

Settore ristorazione e alberghiero

Ristoranti, Hotel, Bar, Pub, Agriturismi, Enotecche, Discoteche, Negozi...

[immagine]

Nei luoghi di preparazione dei cibi è necessario mantenere l'ambiente il più possibile sterile e igienico, eliminando muffe – acari – batteri. ArticOzono rappresenta la soluzione ideale per questi ambienti, ed elimina il cattivo odore dell'aria non solo in cucina ma anche nelle sale meeting, nelle Hall e nelle camere d'albergo.

Settore privato

Abitazioni, Locali fumatori, Circoli privati, Palestre...

[immagine]

L'aria pulita aumenta la profondità del respiro ed il benessere psicofisico, portando benefici a tutte le età. Nelle case e negli ambienti privati l'ossigeno attivo di ArticOzono arriva ovunque, purificando l'aria da polvere, tracce di detersivi, batteri, muffe e acari.

Settore animali

Abitazioni privati, Pet-shop, ecc.

[immagine]

ArticOzono è di essenziale aiuto per mantenere il benessere psico-fisico. LA soluzione ideale per una insostituibile barriera al diffondersi di pericolose allergie, purificando l'aria da polvere, batteri, muffe e acari.

Deodorazione e sterilizzazione

A fronte di svariate fonti e tipologie di odori e batteri, tramite l'utilizzo di Articozono è possibile bonificare l'aria da sgradevoli odori.

L'ozono, in quanto agente ossidante enormemente più efficace dei composti del cloro e non responsabile di sottoprodotti organici, e agente di arricchimento di ossigeno, è il più valido strumento che la tecnologia può applicare.

Si aggiungono vantaggi come:

- Basso costo;
- Produzione di ozono in loco, evitando quindi di maneggiare sostanze pericolose o tossiche;
- Annullamento di spese aggiuntive, quali stoccaggio – Creazione di pratiche per l'ordinazione e trasporto.

Trattamento dell'ozono sulla carne

Il trattamento con ozono diminuisce il numero di batteri mesofili aerobici, coliformi e solfato riduttori presenti sulla carne e nei relativi veicoli di trasporto. Uno studio dimostra l'inibizione della crescita microbica sulle carni di manzo conservate alla temperatura di 0.4°C, utilizzando Ozono ad una concentrazione tra 10 e 20 ug/l.

Altri studi dimostrano che utilizzando Ozono per il trattamento di microrganismi aerobi, che crescono sulle superfici della carne, conservata alla temperatura di 2.5 – 6 °C, si arresta la crescita di alcuni Enterocacteriaceae.

L'ozono è efficace sulle carni se utilizzato nelle concentrazioni indicate, ovviamente se le carni non sono già pesantemente contaminate.

Trattamento dell'ozono sulla frutta e verdura

Il trattamento di disinfezione con l'ozono è risultato efficace anche su frutta e verdura.

Sono stati effettuati svariati test su mele – uva – arance - ecc., per esempio, sottoponendo acini d'uva per 20 minuti ad una concentrazione di ozono pari a 8 mg/l si ha una diminuzione del numero di batteri, funghi e lieviti.

Altri test, risultati positivi, sono stati effettuati su patate, cipolle e bietole da zucchero, utilizzando una concentrazione di ozono pari a 3 mg/l, temperatura di 6 – 14 °C e RH al 93% – 97%.

Dai test eseguiti si può inoltre confermare che la QUALITA' e la composizione chimica non cambiano.

Trattamento dell'ozono sul pesce

Nell'industria l'ozono fu testato per disinfettare i prodotti pescati e migliorarne le qualità sensoriali. Sono stati effettuati trattamenti sulla pelle del pesce, utilizzando soluzioni al 3% di NaCl e contante ozono alla

concentrazione di 0.6 ppm per un tempo da 30 a 60 minuti. Si è osservata una buona diminuzione di carica batterica vitale.

L'ozono ha effetto in acqua distillata e soluzione di NaCl al 3% per l'inattivazione dei microrganismi, quali: Vibrio cholera, Ecoli, Salmonella Typhimurium, V. parahaemolyticus e S. aureus.

Il trattamento con ozono minimizza inoltre il tempo di lavaggio e migliora il colore del prodotto garantendone una più lunga conservazione.

Ozono: salute e tecnologia

Anche a livelli oltre lo 0.2 ppm, soglia di percezione dell'odore dell'ozono, questo non è dannoso per la salute. L'ozono può essere dannoso ad ALTE CONCENTRAZIONI.

NON DEVE ESSERE LASCIATO ALLA PORTATA DI PERSONE CHE POTREBBERO FARNE UN USO SCORRETTO. ATTENERSI ALLE ISTRUZIONI D'USO. NON RESPIRARE DIRETTAMENTE IN PROSSIMITA' DEI TUBI DI FUORI-USCITA DELL'OZONO; LA CONCENTRAZIONE DI QUEI PUNTI E' ESTRAMENTE ELEVATA.

Mediante l'ozono si possono rimuovere e distruggere i residui maleodoranti di prodotti chimici usati in precedenza, per la disinfezione e la sterilizzazione della sala, inoltre produce, con una sola azione, anche una potentissima azione di deodorazione.

- In concentrazione sino a 0.5ppm l'ozono ha un odore gradevole ed è tipico dell'aria dopo un temporale.
- La concentrazione in natura a livello del mare è tipicamente 0.3 ppm.
- Per esposizione dalla durata di 24 ore la concentrazione massima deve essere 0.5 ppm.
- Per esposizioni dalla durata di 8 ore la concentrazione massima deve essere 0.1ppm.
- Per esposizioni brevi la concentrazione massima può raggiungere i 0.3 ppm.

Ai fini della sterilizzazione e disinfezione bisogna raggiungere un livello di concentrazione pari al 25 – 30% dell'esposizione massima per la presenza di 24 ore.

L'ESPOSIZIONE PROLUNGATA AD ALTI LIVELLI, superiori a circa 100 ppm, produce nausea e mal di testa.

Per garantire i risultati di cui sopra è comunque obbligatorio saturare l'ambiente di ozono.

L'ozono è un potente agente ossidante, ma è anche tossico ad organismi viventi ed esseri umani, perciò l'esposizione superflua ad ozono deve essere evitata.

L'U.S. department of labor occupational safety and health administration ha emesso un limite di esposizione all'ozono pari a 0.1 ppm (0.2 mg/m³) per 8 ore consecutive per un totale di 40 ore lavorative settimanali. Questo significa che un lavoratore può essere esposto a più alte concentrazioni di ozono, ma al di sopra di 8 ore l'esposizione non può eccedere gli 0.1 ppm.

E' comunque obbligatorio effettuare i trattamenti con ozono in assenza di personale o animali domestici.

Vantaggi degli ozonizzatori di nuova generazione

Anche se sono più di 130 anni che si produce ozono sintetico, è solo in questi ultimi 20 anni che sono stati fatti progressi significativi.

I miglioramenti principali apportati sui nuovo ozonizzatori:

- Miglioramento del rendimento di ozono per superficie di elettrodo;
- Riduzione del 60% di consumo di energia dell'apparecchio mantenendo la stessa produzione di ozono. ArticOzono (brevettato) riesce a far ottenere oltre l'80% di riduzione del consumo energetico.
- I dialettici ad alta tecnologia hanno una maggiore resistenza agli shock ed offrono caratteristiche ottimizzate.

Grazie a questi miglioramenti l'ozono è utilizzabile in modo totalmente nuovo, e questa tecnologia è diventata accessibile anche ai piccoli consumatori.

I generatori di ozono possono essere facilmente integrati in tutti i sistemi depurativi, sia vecchi che più recenti, con un tempo minimo di installazione e uno spazio ristretto.

Proprietà microbiche dell'ozono

Mentre nei paesi sotto sviluppati la Salmonella del tifo ed i vibroni del colera sono tipici batteri trasmessi dall'acqua, nei paesi industrializzati questa può rappresentare un veicolo per la salmonella typhimurium, per alcuni tipi di vibroni come il Vibrio Vulnificus, per l'aeromonas hydrophilus, presente anche nelle acque alpine, per la Legionella Pneumophila presente anche nelle vulcaniche (45° - 50° C) e negli impianti di climatizzazione.

Nelle acque superficiali sono relativamente frequenti i ciano batteri, produttori di entero e neurotossine, ecc., per non parlare di altre decine di batteri, virus e protozoi che spesso si combinano tra loro nei "biofilm", e che a loro volta proteggono i microorganismi che li compongono.

Disinfezione significa depurazione del mezzo fino a renderlo incapace di causare malattie infettive per essere umani, animali e piante che entrano in contatto con il mezzo (soprattutto le acque).

Sui vari germi, l'ozono risulta uno dei più efficaci disinfettanti, agendo in concentrazioni pari a frazioni di ppm ed in tempi relativamente brevi.

A causa del suo alto potenziale ossidante, l'ozono ossida i componenti cellulari della parete delle cellule batteriche penetrando dentro la cellula. Una volta entrato, ossida tutte le componenti essenziali (enzimi, proteine, DNA, RNA).

Durante tale processo la membrana si danneggia e la cellula muore. (vedi tabella 1°)

I rapporti riferiti evidenziano le difficoltà che si possono incontrare quando si devono eliminare comuni germi vegetativi, come lo Staphylococcus Aureus di regola più sensibili di tanti altri germi.

Tabella 1°: INATTIVAZIONE DEL 99,9% DI BATTERI, A 20° - 24°C, AD OPERA DELL'OZONO

Germe	Minuti	Ozono (mg/L)
Escherichia Coli	0,16 – 1,67	0,065 – 0,51
Legionella Pneumophila	8	0,32 – 0,47
Salmonella Typhimurium	1,67	0,23 – 0,26
Mycobacterium Fortuitum	1,67	0,23 – 0,26

In prove recenti, effettuate esponendo oggetti infettati da Staphylococcus Aureus meticillino-resistenti (MRSA) all'insuflazione di ozono, si è visto che i germi venivano uccisi dopo 2 ore di esposizione a 0.1 ppm di gas.

In camere ospedaliere, in cui si era posto un ozonizzatore, in presenza di MRSA coltivati in brodo-agar o posti su carta da filtro o su vetrino, le concentrazioni risultano da attive a parzialmente attive e a seconda della distanza dei germi contaminati dal punto di insuflazione e dal tempo trascorso dall'immissione della concentrazione riferita di ozono.

Per eliminare contaminazioni diffuse da parte di stafilococchi meticillino-resistenti in ambienti ospedalieri, si possono ottenere buoni risultati se dopo un trattamento per "mopping" delle superfici, ad es. con polifenoli detergenti, gli ambienti fossero poi esposti, per tempi vari, a concentrazioni di almeno 0.5 ppm di gas.

L'efficacia virucida dell'ozono si manifesta in presenza di sostanze organiche (Tabella 2° e 3°).

Tabella 2°: INATTIVAZIONE DI VIRUS A 20° - 24°C

Virus idrofili	Riduzione (%)	Minuti	Ozono (mg/L)
Poliovirus tipo 1	99,7	1,67	0,23 – 0,26
Poliovirus tipo 1	95	0,50 – 0,75	0,32 – 0,51
Coxsackie A9	98	0,16	0,035 – 0,14

Tabella 3°: INATTIVAZIONE VARIABILE DI VIRUS AD OPERA DELL'OZONO A 20°C

Virus idrofili	Riduzione (%)	Minuti	Ozono (mg/L)
Poliovirus tipo 1	75 – 99	10	0,2
Virus enterici	98	98	4,1
Virus Lipofili			
Rotavirus umano	90	10	0,31

Proprietà sporicide, fungicide e protozoicide

In aggiunta all'attività battericida e virucida dell'ozono vi sono le sue proprietà sporicide, fungicide e protozoicide.

Come sporicida l'ozono non ha solo interesse scientifico; fin dai primi anni '80 l'ozono, riconosciuto come sostanza di uso sicuro, è stato approvato come disinfettante da aggiungere all'acqua in bottiglia, poi per l'acqua da usare nel congelamento del pollame, per la conservazione delle uova, ecc. tutti i processi per le quali è essenziale la inattivazione delle spore.

In quegli anni vennero pertanto approfondite le ricerche che dimostrarono l'efficacia del gas su bacilli sporrigeni come: il B. Cereus, il B. Megaterium, i C. Clostridi, ecc.

Per quanto riguarda, infine, l'effetto protozoicida dell'ozono, ricordiamo che in Europa, le malattie più note dovute a questi parassiti sono: L'amebiasi, La tocsoplasmosi, la malaria.

L'entamowba histolytica, non è il protozoo più sensibile all'ozono, anche se le percentuali attive del gas restano piuttosto basse; d'altra parte questo protozoo è anche relativamente resistente al cloro così dimostrato da alcune epidemie, come quella che molti anni fa si è verificata a Chicago, ove si usava acqua trattata (male) anche con il cloro.

L'attività specifica dell'ozono sulle amebe è oggi di grande attualità per prevenire le polmoniti Nosocomiali da legionella paeamophila, germe che si sviluppa preferibilmente nell'acqua calda.

Mentre sono ben note le infezioni intestinali dovute ad acqua contaminata da giardia, sono meno conosciute quelle causate da Cryptosporidium anche se negli ultimi tempi, in aggiunta a casi singoli di infezioni gastroenteriti, ha causato decine di epidemie.

Sia Giardia, che cryptosporidium sono presenti nelle acque di tutti i fiumi del mondo. Poiché le filtrazioni comuni non sono in grado di garantire l'eliminazione dei protozoi, ricordiamo che l'ozono risulta attivo contro il Cryptosporidium a concentrazioni molto basse e in tempi brevi, mentre la Giardia è sensibile a concentrazioni di ozono ancora minori.

TABELLA INDICATIVA DEI TEMPI MINIMI NECESSARI PER LA DISTRIBUZIONE DI ALCUNI MICRORGANISMI MEDIANTE LA STERILIZZAZIONE CON OZONO

BATTERI		SPORE	
Strep. Lactis	0'14''	Pencilim Roqueforti	<u>0'45''</u>
Strep. Hemolyticus (Alpha Type)	0'09''	Pencilim Expansum	0'36''
Staph. Aureus	0'10''	Pencilim Digitalum	2'26''
Staph. Albus	0'10''	Aspergillus Glaucus	2'26''
Micrococcus Sphaeroides	0'25''	Aspergillus Flavus	2'45''
Sarcina Lutea	0'44''	Aspergillus Niger	9'10''
Pseudonomas Fluorescens	0'10''	Rhizopus Nigricans	6'06''
Listeria Monocitogenes	0'11''	Mucor Rocemosus (A)	0'58''
Proteus Vulgaris	0'13''	Mucor Rocemosus (B)	0'58''
Serraia Marcenses	0'10''	Oospora Lactis	0'18''
Bacillus Subtilis	0'18''	FERMENTI	
Bacillus Subtilis Spores	0'36''	Saccharomyces Elipsoideus	0'22''
Spirillum rubrum	0'10''	Saccharomyces SP.	0'29''
Escherichia Coli	1'00''	Saccharomyces Cerevisiae	<u>0'22''</u>

Salmonella Typi	3'00	Lievito di birra	0'11''
Shigella Dissenteryae	1'00''	Lievito per pane	0'14''
Brucella Albortus	1'00''	<u>PROTOZOI</u>	
Staphilococcus	10'00''	Paramecium	5'30''
Pyogenes aureus	10'00''	Nemotote EGGS	0'36''
Vibrio cholerae	20'00''	ALGAE	0'36''
<u>VIRUS</u>			
Bacteriphage (E.Co1i)	0'10''		
Tabacco Mosaic	12'15''		
Influenza	0'10''		
Morbo del legionario	19'		
Ebola	20'		
Virus respiratorio Sinci Nuale	21'		

I dati descritti sono stati ricavati da analisi eseguite da diversi laboratori.