

# MANUALE INFORMATIVO SULL'OZONO

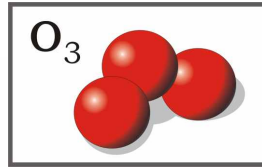




- 1 cos'è l'ozono
- 2 produzione e caratteristiche
- 3 applicazioni
- 4 settori di utilizzo
- 5 trattamento aria
- 6 deodorazione e sterilizzazione
- 7 trattamento dell'ozono sulla carne
- 8 trattamento dell'ozono sulla frutta e verdura
- 9 trattamento dell'ozono sul pesce
- 10 ozono: salute e tecnologia
- 11 vantaggi degli ozonizzatori di nuova generazione
- 12 agenti biologici riscontrabili negli impianti di condizionamento
- 13 proprietà microbiche dell'ozono
- 14 proprietà sporicide, fungicide e protozoicide dell'ozono
- 15 tabella tempi distruzione microrganismi

# cos'è l'ozono

L'ozono (simbolo  $O_3$ ) è un gas dall'odore caratteristico, le cui molecole sono formate da tre atomi di ossigeno. Presente negli strati alti dell'atmosfera, si forma da molecole di ossigeno ( $O_2$ ) in prossimità di scariche elettriche, scintille, fulmini.



È un energico ossidante e per gli esseri viventi un gas altamente velenoso. È tuttavia un gas essenziale alla vita sulla Terra per via della sua capacità di assorbire la luce ultravioletta; lo strato di ozono presente nella stratosfera protegge la Terra dall'azione nociva dei raggi ultravioletti UV-B provenienti dal Sole.

L'ozono non è stabile sul lungo periodo e non viene pertanto prodotto e commercializzato in bombole come gli altri gas industriali, ma può essere preparato al momento dell'utilizzo attraverso l'OZON CLEAN che tramite scariche elettriche controllate da un apparato elettronico converte l'ossigeno dell'aria in ozono.

Dato il suo altissimo potere ossidante, l'ozono viene impiegato per disinfettare, sanitizzare e deodorare. Distrugge alghe e batteri, inattiva i virus ed ossida molti contaminati organici ed inorganici. Viene impiegato come agente sterilizzante, disinfettante e purificante dell'aria e dell'acqua. Grazie all'ozono è possibile produrre acqua insapore e inodore anche in presenza di composti fenolici.

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.

L'ozono viene usato anche come trattamento preventivo dei filtri a sabbia ottenendo in tal modo una riduzione dei fenomeni di intasamento del filtro causato da parte di microrganismi (Cladophora, Spirogyra, Melosira o altri tipi di alghe) migliorando in questo modo il rendimento del filtro.

Grazie alle sue applicazioni il trattamento all'ozono può essere utilizzato:

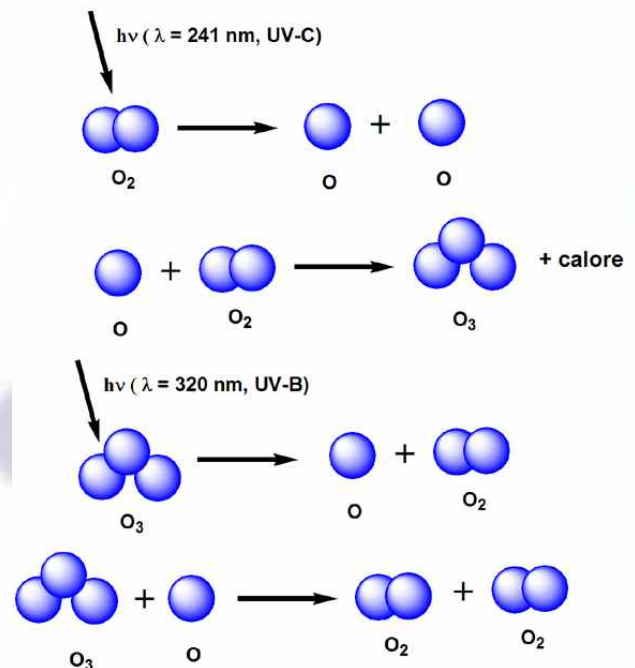
negli ambienti ospedalieri, nelle case di riposo, nei centri sportivi, nelle scuole, nelle cucine di alberghi - ristoranti - mense, nelle industrie o laboratori alimentari, nelle stanze d'albergo, nelle sale meeting, nelle macellerie, nelle pescherie...

Tra i principali usi industriali dell'ozono si annoverano i seguenti:

- \* disinfezione di superfici destinate al contatto con gli alimenti
- \* disinfezione dell'aria da spore di muffe e lieviti
- \* disinfezione della carne da spore di muffe e batteri
- \* 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 deodorizzazione nell'industria o nei piccoli laboratori alimentari
- \* disinfezione e deodorizzazione nell'attività artigianale
- \* disinfezione e deodorizzazione di tutti gli ambienti alberghieri e di ristorazione, nelle case di riposo, nelle scuole, nelle sale meeting, nei cinema
- \* disinfezione dell'acqua negli acquedotti
- \* disinfezione dell'acqua delle piscine
- \* disinfezione dell'acqua destinata all'imbottigliamento



# produzione e caratteristiche

L'ozono viene prodotto in quantità rilevanti in sito per mezzo di generatori di ozono che non è altro che un'apparecchiatura elettronica.

Il generatore prende l'ossigeno composto di due atomi ( $O_2$ ) e lo congiunge con l'ossigeno composto di un solo atomo (O) per formare congiuntamente la molecola di ozono ( $O_3$ ), la quale è estremamente aggressiva, con un elevatissimo potere ossidante altamente superiore all'ossigeno ( $O_2$ ). Solo dieci minuti dopo che il generatore è spento, tutto l'ozono (altamente instabile) che si trova nella zona di trattamento, inizia a convertirsi in ossigeno puro.

**Non ci sono residui da smaltire, il trattamento può**

**essere pilotato propriamente ogni volta si vuole. L'ozono è un gas e penetra ovunque, per questo motivo, se prodotto in quantità adeguate, si può definire a copertura globale. OZONCLEAN, al contrario delle 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. Tra i gas usati, l'ossigeno trova largo impiego negli impianti di depurazione biologica e dall'ossigeno viene prodotto l'ozono, utilizzato per, disinfettare e deodorare gli ambienti e per depurare le acque.

La degradazione dell'ozono produce ossigeno biotomico ed 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:

- ha un forte potere ossidante.
- Non causa inquinamento secondario; infatti l'ozono a reazione avvenuta, si degrada ad ossigeno molecolare e non lascia residui nocivi.
- Degrada gli inquinanti senza trasferire l'inquinamento ad altre fasi.
- La forte disinfezione ed ossigenazione evita fenomeni

corrosivi e fermentativi con conseguenti emissioni di cattivi odori anche in caso di soste prolungate.

- Ha una grande flessibilità di dosaggio e semplicità impiantistica, che 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 clorurati organici tossici.

# settori di utilizzo

L'utilizzo dell'ozono è proposto in sostituzione all'uso di prodotti chimici disinfettanti (tossici). Può essere proposto anche come alternativa alla calce viva. Il trattamento con calce viva può risultare tossico, caustico, altamente corrosivo ed in realtà non è nemmeno così efficace verso quei microrganismi patogeni. Inoltre se combinata con particolari sostanze organiche si ottiene come sottoprodotto la formazione di trialometanoli, composto tossico e dannoso per la salute umana di cui è stato comprovato un effetto cancerogeno molto elevato. L'ozono ha un potere ossidante di 150 volte superiore al cloro senza avere né produrre effetti dannosi.

## Settore pubblico

Scuole  
Cinema e teatri  
Centri commerciali  
Uffici e sale meeting  
Biblioteche



Negli ambienti ad alta densità di persone, OZONCLEAN 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



In questi luoghi è importante mantenere gli ambienti sempre asettici. OZONCLEAN grazie agli ioni di Ossigeno ossida germi e batteri con un'efficacia di abbattimento fino al 99%, anche su superfici ed utensili di lavoro. OZONCLEAN è una insostituibile barriera al diffondersi di epidemie virali localizzate pericolose agli ospiti che vi soggiornano.

## Settore alimentare

Celle frigorifere  
Banchi frigoriferi  
Vetrine ed espositori refrigerati  
Trasporti refrigerati  
Industrie e laboratori alimentari di lavorazione carne, pesce, frutta, ecc.



OZONCLEAN 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, enoteche  
Discoteche, negozi



Nei luoghi di preparazione dei cibi è necessario mantenere l'ambiente il più possibile sterile e igienico eliminando muffe, acari e batteri. OZON CLEAN 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



L'aria pulita aumenta la profondità del respiro ed il benessere psico-fisico portando benefici a bambini adulti e anziani. Nelle case e negli ambienti privati l'Ossigeno attivo di OZON CLEAN arriva ovunque purificando l'aria da polvere, tracce di detersivi, batteri, muffe e acari che sempre più spesso causano allergie. In queste condizioni viene potenziata ogni attività umana: aumentando l'ossigenazione nel sangue aumentano le capacità fisiche e la resistenza.

# trattamento dell'ozono sull'aria

Le sostanze che si rendono causa della diffusione degli odori nell'atmosfera sono generalmente prodotti gassosi di natura inorganica o composti organici ad alta volatilità. Se i primi sono per la maggior parte il risultato di un'attività biologica, i secondi sono spesso determinati dalla presenza di fognature, di scarichi di origine industriale.

Composti quali mercaptani vari, scatoli, indoli, acidi organici, aldeidi chetoni, e in genere i composti organici contenenti atomi di azoto o zolfo (tutti originati dalla decomposizione anaerobica di composti a maggior peso molecolare, specie le proteine), sono riconosciuti tra le cause di sgradevoli odori nelle cucine, nelle aree di lavorazione dei prodotti alimentari, negli sbocchi di condotti fognari e in genere negli impianti di depurazione. Tra i composti inorganici che più diffusamente si rendono causa di odori molesti sono l'ammoniaca e l'acido solfidrico. Quest'ultimo in particolare, è considerato il principale responsabile quando i liquami sono di origine prevalentemente domestica. La sua presenza è legata all'insorgere di fenomeni putrefattivi in corrispondenza di ambienti riducenti, caratterizzati cioè da bassi valori del potenziale di ossidoriduzione. A potenziali stimati tra 150-350 mV si determinano infatti le condizioni favorevoli per lo sviluppo dei microorganismi solfo-riduttori.

Tra i parametri maggiormente utilizzati come espressione della concentrazione degli odori sono:

- Soglia di percettibilità ( ATC. Absolute Threshold Concentration), definita come la minima concentrazione rilevante dal 100% ( in alcuni casi dal 50%) delle persone preposte all'analisi olfattiva. In alcuni casi viene assunta la media geometrica dei rilievi dei

singoli membri.

- Numero di odore (TON; Threshold Odor Number), ovvero il numero di diluizione occorrenti per ridurre la concentrazione del campione all'ATC.

- Massima concentrazione di esposizione (TLV; Threshold Limit Value). Rappresenta la massima concentrazione alla quale possono essere esposte persone per un periodo di 8 ore al giorno, 5 giorni alla settimana e 50 settimane all'anno (media ponderata sulle 8 ore), per una vita lavorativa di 40 anni.

- massima concentrazione ammissibile (MAC; Maximum Allowable Concentration). Concentrazione limite da non superare in ogni caso.



# deodorazione e sterilizzazione

A fronte di tali varietà di fonti e di tipologie di odori, la tecnica offre oggi dei sistemi fondamentali di bonifica dell'aria maleodorante quali:

- l'ossidazione chimica
- l'ossidazione termica
- il lavaggio chimico

Talora utilizzando più sistemi.

Rientrano nella prima categoria i trattamenti con composti del cloro (ipoclorito, biossido di cloro, cloro) e con ozono. L'applicazione della tecnica ossidativa si spiega con il fatto che i prodotti risultanti dall'ossidazione sono migliaia di volte meno odorosi dei loro primitivi. Ciò è valido tanto più per l'ozono in quanto agente ossidante enormemente più efficace dei composti del cloro ed in quanto non responsabile di sottoprodotti organici (come i clorurati), ma anzi agente di arricchimento di ossigeno.

L'ozono si presenta come il più valido strumento che la tecnologia ossidativa può applicare, laddove ve ne sia il presupposto, nel trattamento dell'aria.

Oltre ai vantaggi appena descritti si aggiungono anche:

- i bassi costi
- la possibilità di produrre l'ozono in loco evitando quindi di maneggiare sostanze pericolose o tossiche
- annullamento di spese aggiuntive quali stoccaggio prodotto, creazione di pratiche per l'ordinazione e il 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 sulla superficie 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 esperimenti 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 nel numero di batteri, funghi, lieviti. Altri esperimenti, 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%. Dagli esperimenti effettuati 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 studiati gli effetti di preservazione dell'ozono sullo sgombrò fresco. Sono stati effettuati trattamenti sulla pelle del pesce, utilizzando soluzioni al 3% di NaCl e contenente 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 per la salute 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 FUORIUSCITA DELL'OZONO; LA CONCENTRAZIONE IN QUEI PUNTI E' ESTREMAMENTE 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 concentrazioni sino a 0,5 ppm 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 di 0,1 ppm.
- 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 ed ozono dovrebbe 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/m<sup>3</sup>) 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. È comunque obbligatorio effettuare i trattamenti con l'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 dei progressi significativi. I miglioramenti principali apportati sui nuovi ozonizzatori sono:

- miglioramento del rendimento di ozono per superficie di elettrodo
- riduzione del 60% del consumo di energia dell'apparecchio mantenendo la stessa produzione di ozono. OZONCLEAN (brevettato) riesce a far ottenere oltre l'80% di riduzione del consumo energetico.
- i dialettrici ad alta tecnologia hanno una maggiore resistenza agli shock

ed offrono caratteristiche ottimizzate.

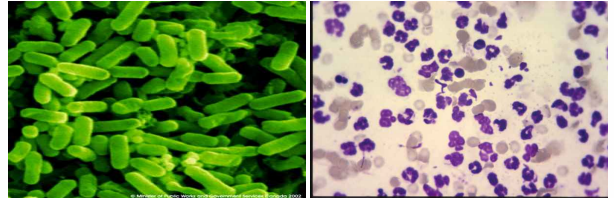
Grazie a questi miglioramenti l'ozono è utilizzabile in modo totalmente nuovo e questa tecnologia è diventata accessibile anche ai piccoli consumatori.

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.



# agenti biologici riscontrabili negli impianti di condizionamento

- Morbo del Legionario
- Legionella pneumophila
- Legionella SPP
- Microbacterio
- Paratubercolosis
- Sinci nuale



## proprietà microbiche dell'ozono

Mentre nei paesi sottosviluppati 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 anche i cianobatteri, produttori di enterico e neurotossine, ecc... Per non parlare poi 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 l'acqua). 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 Gram negativi, nel caso che il germe in oggetto contaminati oggetti ed attrezzature più o meno puliti o più o meno ricchi di sostanze organiche.

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'insufflazione di ozono, si è visto che i germi venivano uccisi dopo 2 ore di esposizione a 0,1 ppm di gas.

In camera ospedaliera, 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 seconda della distanza dei germi contaminati dal punto di insufflazione 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.

Proprietà virucide

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

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

<b>Virus Idrofili</b>	<b>Riduzione (%)</b>	<b>Minuti</b>	<b>Ozono (mg/L)</b>
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

<b>Virus Idrofili</b>	<b>Riduzione (%)</b>	<b>Minuti</b>	<b>Ozono (mg/L)</b>
Poliovirus tipo 1	75-99	10	0,2
Virus enterici	98	98	4,1
<b>Virus Lipofili</b>			
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 dell'uovo, ecc.. Tutti i processi per i quali è essenziale la inattivazione delle spore.

In quegli anni vennero pertanto approfondite le ricerche che dimostrarono l'efficacia del gas su bacilli sporigeni come : il *B.cereus*, il *B. Megaterium*, i 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 toxoplasmosi e la malaria. L'*entamoeba histolytica*, come riportato in tabella 4°, 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

Strep.Lactis	0'14"
Strep. Hemolyticus (Alpha Type)	0'09"
Staph. Aureus	0'10"
Staph. Albus	0'10"
Micrococcus Sphaeroides	0'25"
Sarcina Lutea	0'44"
Pseudomonas Fluorescens	0'10"
Listeria Monocitogenes	0'11"
Proteus vulgaris	0'13"
Serratia Marcenses	0'10"
Bacillus subtilis	0'18"
Bacillus subtilis spores	0'36"
Spirillum rubrum	0'10"
Escherichia Coli	1'00"
Salmonella Typi	3'00"
Shigella dysenteriae	1'00"
Brucella Abortus	1'00"
Staphylococcus	10'00"
Staphylococcus aureus	10'00"
Vibrio cholerae	20'00"
<b>VIRUS</b>	
Bacteriophage (E.Coli)	0'10"
Tabacco mosaic	12'15"
Influenza	0'10"
Morbo del legionario	19'
Ebola	20'
Virus respiratorio Sinciale	21'

### SPORE

Penicillium roqueforti	0'45"
Penicillium Expansum	0'36"
Penicillium Digitalum	2'26"
Aspergillus Glaucus	2'26"
Aspergillus Flavus	2'45"
Aspergillus Niger	9'10"
Rhizopus nigricans	6'06"
Mucor Rocemosus (A)	0'58"
Mucor Rocemosus (B)	0'58"
Oospora lactis	0'18"

### FERMENTI

Saccharomyces elipsoideus	0'22"
Saccharomyces SP.	0'29"
Saccharomyces cerevisiae	0'22"
Lievito di birra	0'11"
Lievito per pane	0'14"

### PROTOZOI

Paramecium	5'30"
Nematode EGGS	0'36"
ALGAE	0'36"

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



# RISPOSTE AI QUESITI PRINCIPALI



## **Come si calcola il tempo necessario per il trattamento di igienizzazione di un locale?**

L'igienizzazione di un ambiente la si raggiunge in circa 20 minuti. Le tabelle mostrano chiaramente che maggiore è l'azione dell'ozono e maggiore è la sua efficacia, e su questa base possiamo, con una semplice proporzione, definire tutti gli ambienti, consigliamo sempre di eseguire programmi preimpostati di trattamento al fine di identificare il tempo corretto di utilizzo. Naturalmente ciò è legato al tipo di presenza che possiamo trovare nell'ambiente ambiente: virus, batteri, spore o muffe. Comunque in circa 20 minuti si debella quanto riportato come esempio nella nostra scheda informativa. Comunque la garanzia del risultato del trattamento effettuato è la saturazione ambientale e la quantità di aria trattata (ossigeno) e modificata in ozono. Ozonclean (brevettata) è l'unica apparecchiatura attualmente in commercio che, a parità di caratteristiche costruttive con la concorrenza, riesce a produrre quantitativi di ozono superiori di 8/10 volte la capacità di macchine concorrenti riuscendo a trattare volumi d'aria impensabili, così facendo, garantendo saturazione ambientale o concentrazioni di ozono importanti.

## **Ogni quanto tempo deve essere eseguito il trattamento di igienizzazione?**

Dipende dall'ambiente da trattare. Deve essere stilato un programma d'uso in base alle relative esigenze personali e di necessità. Ad esempio in una stanza d'albergo si consiglia l'uso ogni qual volta cambia l'ospite della stanza. In particolari condizioni (odori sgradevoli o fumo) il trattamento può essere eseguito anche tutti i giorni visto la facilità d'utilizzo da parte del personale addetto.

## **Gli insetti e gli animaletti che eventualmente sono nel locale (scarafaggi, cimici, acari, zanzare, topi...etc) come reagiscono al trattamento?**

Gli animaletti, più sensibili dell'uomo agli odori ed ai pericoli, nel momento in cui sentono l'ozono scappano. L'ozono (più pesante dell'aria) tende ad insinuarsi nelle gallerie e nei passaggi degli animaletti rendendo l'ambiente inospitale ed evitando, in linea di massima, il loro ritorno. E' naturale che questi ospiti indesiderati se hanno una strada di accesso la trovano anche per allontanarsi, ma il costante utilizzo renderà l'ambiente inospitale e sarà da loro abbandonato.

## **Se apro la finestra per arieggiare il locale l'igienizzazione viene annullata?**

NO, l'ozono ha agito anche in profondità (nelle moquettes, nelle tende, sui letti ...etc) il suo effetto

continua a "preservare" l'ambiente, anche perché il cambio d'aria non viene eseguito con aria infetta ma con aria normalissima, l'ozono continua comunque la sua azione di mantenimento all'interno dei tessuti, tende...etc.

## **Per quanto tempo dura l'effetto deodorante ed igienizzante nel locale trattato?**

Come tutti i trattamenti di igienizzazione e deodorazione "classici" anche questo ha effetto fino a quando gli eventi esterni non modificano l'ambiente aumentando la carica microbica e/o odori sgradevoli.

## **Qual è l'ambiente massimo (come dimensione) che si può trattare con Ozonclean?**

Più l'ambiente è grande e maggiore sarà il tempo di trattamento necessario e la capacità produttiva d'ozono richiesta. Comunque i vari modelli prodotti rispondono come capacità di trattamento massimo ad un'area predefinita nella strumentazione di utilizzo a bordo macchina. Quando gli ambienti diventano particolarmente grandi e i tempi di funzionamento molto lunghi è buona norma mettere in funzione contemporaneamente più macchine nello stesso ambiente così facendo si avrà la sicurezza di una buona distribuzione dell'ozono in tutto l'ambiente, condizione necessaria al raggiungimento dell'obiettivo. In linea di massima possiamo dire che una macchina, rapportata al modello e alla conseguente capacità, tratta in modo soddisfacente fino a c.a. 50-100-200-300-400 metri quadri, ma ripetiamo dipende dalla forma della stanza e dagli ingombri interni presenti.

## **Qual è il tempo massimo di funzionamento continuo programmabile per Ozonclean?**

Ozonclean rivoluziona l'utilizzo di detta tecnologia con l'adozione di un innovativo sistema di programmazione elettronico preimpostato come tempo di utilizzo in rapporto alle aree (mq) da trattare e con ulteriori programmi liberi da programmare.

## **Come si può controllare il corretto funzionamento del trattamento?**

Quando l'operatore accende la macchina deve verificare la corretta accensione di tutte le spie di funzionamento, se la macchina funziona correttamente l'igienizzazione è garantita dalla certificazione. Il potere deodorante è verificabile da un semplice esame olfattivo. Per maggior sicurezza è possibile effettuare tamponi prima e dopo il trattamento.





### **Cosa si rischia e cosa succede se si rimane involontariamente presenti durante il funzionamento di Ozonclean?**

A queste concentrazioni l'ozono non causa intossicazioni e/o danni permanenti, può al massimo provocare irritazioni alla gola e agli occhi ed eventualmente un lieve giramento di testa facilmente eliminabili semplicemente spegnendo la macchina o, soprattutto, allontanandosi dalla zona di produzione dell'ozono. N.B. : l'allontanamento è possibile per l'essere umano che aprendo una porta può allontanarsi dall'ambiente ostile, non così purtroppo per l'animale domestico, porre l'avvertenza riguarda soprattutto gli animali domestici (vietata la presenza).

### **L'ozono è dannoso per l'uomo ed è conosciuto come un "elemento" negativo; perché fidarsi di Ozonclean?**

In effetti per eliminare virus, batteri ed odori l'ozono deve necessariamente essere nocivo. La peculiarità dell'ozono è che ha un'emivita molto breve, 30 minuti circa, e naturalmente tende a ritrasformarsi in ossigeno, questo spiega le sue proprietà: nel momento in cui l'ossigeno è trasformato in ozono ha le proprietà spiegate, ritrasformandosi in ossigeno non lascia residui tossici e nocivi ma solo ossigeno senza modificare la temperatura degli ambienti e senza lasciare "tracce", per questo motivo durante i trattamenti (e solo durante!!!) non devono essere presenti esseri viventi nell'ambiente trattato, solo nel momento del trattamento l'ozono è nocivo, una volta ritrasformato in ossigeno è completamente ECOLOGICO e privo di controindicazioni, NATURALE AL 100%, UNICO RESIDUO: OSSIGENO!!!

### **Dov'è indispensabile usare Ozonclean?**

In tutti i luoghi dove la carica batterica e gli odori sono "alti", quindi dove vi è un afflusso di persone continuo e a rischio, ad esempio: hotel, ristoranti, gastronomie e cucine centralizzate, centri estetici, ambulatori, case di riposo, palestre, piscine, scuole, ospedali, banche, macellerie, pescherie, pasticcerie, panifici, tutta l'industria alimentare ecc, ed è indispensabile alle imprese di pulizia per i motivi sopra descritti. Avere Ozonclean è avere un fiore all'occhiello.

### **Perché è così efficace Ozonclean?**

Come si può vedere dagli studi effettuati sull'ozono e dalla notevole bibliografia bastano pochi minuti e una buona quantità di ozono per eliminare tutti i microrganismi dannosi e tutti gli odori presenti negli ambienti, Ozonclean sfrutta semplicemente le

caratteristiche dell'ozono gas.

### **Che manutenzione necessita Ozonclean e ogni quanto tempo deve essere pulito il filtro antipolvere?**

L'unica manutenzione necessaria è la pulizia del filtro antipolvere posizionato sotto al fondo macchina, esternamente. Si consiglia l'utilizzo di un aspirapolvere e la pulizia del filtro ogni 7/10 giorni se l'apparecchio è utilizzato quotidianamente.

### **Come deve essere posizionata la macchina per un funzionamento ottimale?**

Deve essere posizionata in un luogo strategico in modo che l'ozono venga distribuito il più uniformemente possibile nella stanza al fine di agevolare l'igienizzazione anche nei punti critici, di norma in una posizione abbastanza centrale (anche su un lato della stanza) comunque non vicina ad ostacoli.

### **Come ci si deve comportare con le pulizie "classiche", la macchina Ozonclean pulisce?**

NO, la macchina igienizza e deodora in modo ecologico ed autonomo ma le pulizie "classiche" vanno eseguite prima del trattamento senza modificare le abitudini dell'operatore addetto, la macchina non toglie le "macchie e la sporcizia" effettua solo un trattamento sicuro ed efficace di igienizzazione e deodorazione anche nei punti critici altrimenti irraggiungibili!!! Garantisce un'igiene uniforme e sicura!!! L'utilizzo di Ozonclean comunque annulla o riduce l'utilizzo di sanizzanti o altri prodotti chimici...

- chimica + ecologia!!!

### **Quali sono le peculiarità di Ozonclean?**

Ozonclean permette di igienizzare: materassi, cuscini, telefono, tasti computer, tendaggi e altro altrimenti irraggiungibile. Altri sistemi lascerebbero residui tossicologici altamente cancerogeni. Ozonclean risolve il problema senza lasciare residui e senza "coprire" gli odori ma eliminandoli definitivamente, una soluzione ECOLOGICA, AUTONOMA E SICURA!!!

### **Cosa si deve fare se si accende involontariamente la macchina e/o la si vuole spegnere immediatamente?**

Si deve premere il tasto START/OFF al fine di arrestare la produzione di ozono, continuerà il funzionamento della sola ventilazione per 20 secondi, ma la produzione di ozono è comunque interrotta.

## **I tubi produttori di ozono hanno un usura e vanno sostituiti?**

No, la produzione di ozono avviene tramite un sistema di scariche elettriche silenziose e i materiali utilizzati sono acciaio inox-pirex e componentistica elettrica ed elettronica di qualità che garantiscono una sicurezza al top.

## **Che tipi di microrganismi e di odori elimina Ozonclean?**

L'ozono è il più potente virulicida e battericida esistente (il suo potere ossidante è superiore di ben 150 volte il cloro) uccide qualsiasi tipo di microrganismo dannoso conosciuto in pochi minuti ed è in grado di eliminare (distruggendo le molecole odorose non coprendole!!!) tutti gli odori; è in grado quindi di eliminare tutte le patologie e di eliminare tutti gli odori. Per un uso ottimale si tratta di capire il corretto funzionamento e i tempi di accensione adeguati per ogni particolare utilizzo.

## **L'ozono è conosciuto come un ossidante che "rovina" i materiali; è sicuro usare Ozonclean?**

Ozonclean è completamente sicuro in quanto la quantità di ozono prodotto e i tempi di utilizzo non possono essere in nessun modo "pericolosi" in quanto Ozonclean produce una quantità assolutamente innoqua per i materiali presenti in un ambiente in ogni caso, a maggior ragione nei tempi e nei modi di utilizzo per cui è progettata la macchina!

## **Bisogna aggiungere prodotti chimici o altri prodotti per il funzionamento dell'apparecchiatura?**

NO, Ozonclean produce la materia prima per il suo funzionamento da sola, la auto produce!!! Trasforma parte dell'ossigeno presente nell'aria in ozono, il quale dopo 30 minuti dalla nascita si riconverte in ossigeno.

## **Perché è così innovativo Ozonclean?**

Ozonclean applica una tecnologia innovativa per cui riesce a produrre "grandi" quantità di ozono in breve tempo con un sistema particolarmente efficace, senza manutenzione, con un rapporto qualità-costi davvero incredibile e senza manutenzione. Normalmente l'ozono in questi termini viene prodotto con sistemi che comportano costi di manutenzione elevati o tempi di trattamento considerevoli, siamo riusciti a costruire una macchina semplice, pratica, leggera, senza costi di manutenzione, altamente tecnologica nella componentistica costruttiva,

## **Perché conviene Ozonclean?**

Ozonclean permette di risparmiare tempo per effettuare i trattamenti descritti, infatti l'utilizzo della tecnologia elimina l'uso della chimica, come sanizzanti ecc, ma soprattutto riduce la manodopera impiegata nel trattamento di sanitizzazione, quindi a parità di prezzo si può offrire un trattamento certificato e garantito che innalza l'immagine e differenzia l'azienda dalla concorrenza, risparmiando tempo e denaro, quindi maggior guadagno, maggior immagine e minor costi con una certificazione da offrire e un risultato sicuramente garantito e migliore!!!

## **Perché acquistare Ozonclean?**

Ozonclean garantisce un'igienizzazione sicura ed efficace anche nei punti critici altrimenti irraggiungibili. Il ritorno di immagine è assicurato!!! Il risparmio di mano d'opera per eliminare odori e igienizzare (tende, moquettes...etc) è unico, mentre la macchina lavora da sola l'operatore può assolvere altri compiti con un risparmio di mano d'opera incredibile!!! Con i sistemi tradizionali si igienizza solo dove l'operatore passa fisicamente, Ozonclean assicura e certifica l'igienizzazione totale dell'ambiente!!! Elimina gli odori evitando spese accessorie (lavaggio tende, moquettes, divani, materassi...etc) garantendo un'igienizzazione assicurata!!! Permette di ottemperare alle normative vigenti quali: sicurezza nei luoghi di lavoro, HACCP e molte altre. Ma soprattutto evita la spiacevole sorpresa di insetti, scarafaggi, muffe, batteri ecc.

*L'ozono è stato riconosciuto dal Ministero della Sanità (protocollo n.24482 del 31 luglio 1996) presidio naturale per la sterilizzazione degli ambienti contaminati da batteri, virus, spore, ecc. e infestati da acari, insetti ecc.*







**GRUPPO ZERNIKE s.r.l.**  
**Via dell'Economia, 216**  
**Fraz. San Mauro Mare -**  
**47030 San Mauro Pascoli (FC)**

**Tel. 0541/810270 Fax 0541/937456**

**[info@gruppozernike.it](mailto:info@gruppozernike.it)**  
**[www.gruppozernike.it](http://www.gruppozernike.it)**