

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 22 - numero 4753 di Lunedì 03 agosto 2020

L'ozono e l'emergenza COVID-19: pericoli, efficacia e controllo del rischio

Un gruppo di lavoro ISS-INAIL propone un approfondimento sulle evidenze tecnico scientifiche ad oggi disponibili sull'ozono nel contesto epidemico COVID-19. I pericoli, la classificazione, i valori limite, l'efficacia e il controllo del rischio.

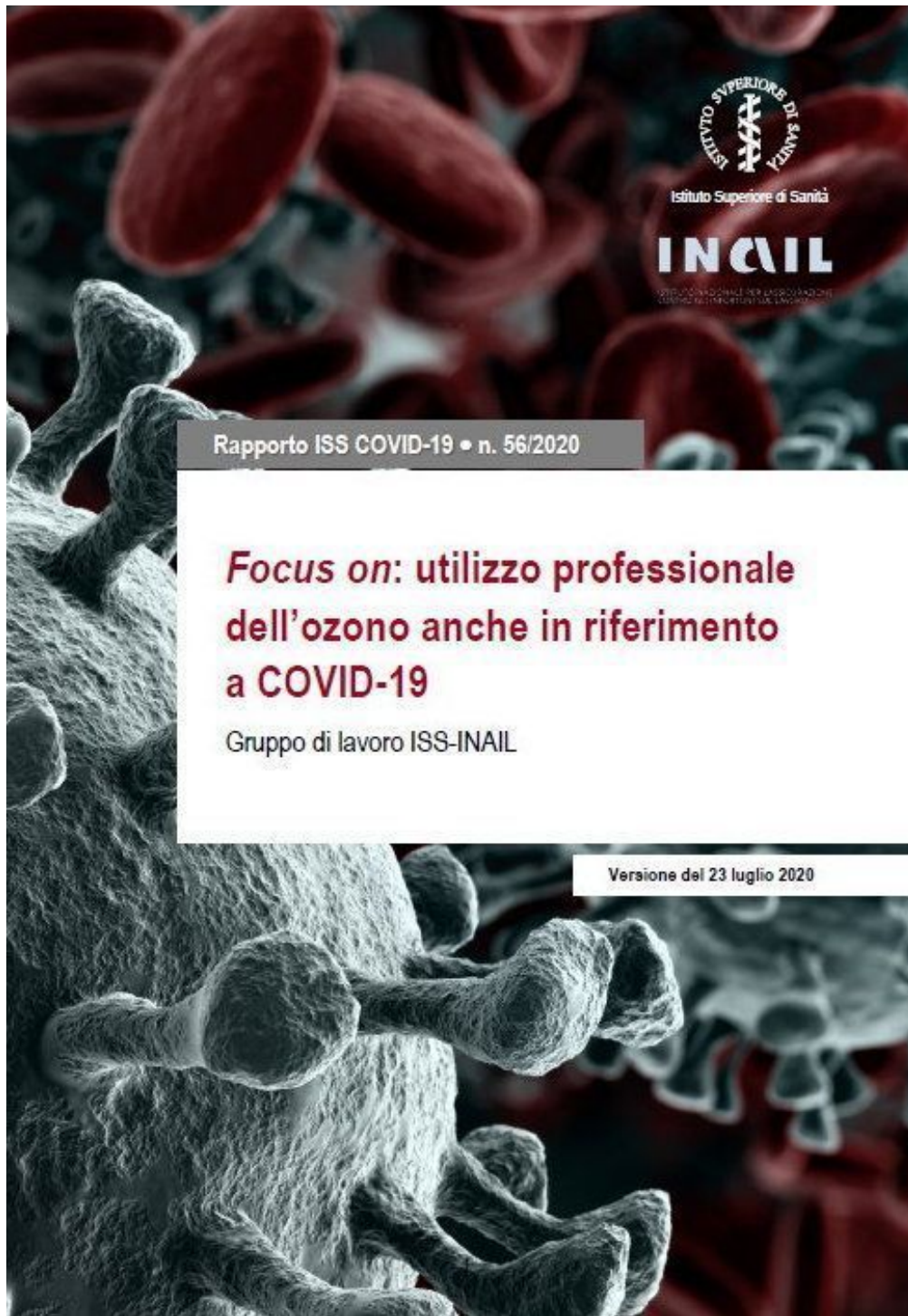
Roma, 3 Ago ? In relazione alle esigenze di **sanificazione** dei luoghi di vita e di lavoro si è parlato spesso in questi mesi, anche in diversi nostri articoli, della possibilità dell'utilizzo dell'**ozono** con riferimento sia ai vantaggi che ai rischi correlati.

Ricordiamo che da un punto di vista normativo in Italia "l'ozono può essere commercializzato ed usato esclusivamente come **sanificante**; per l'eventuale uso come **disinfettante** vale a dire come prodotto specificamente atto a combattere (ridurre, eliminare, rendere innocui) i microrganismi **occorre attendere il completamento della valutazione a livello europeo** ai sensi del Regolamento (UE) 528/2012 (BPR) sui biocidi".

Inoltre l'ozono è da considerare "una **sostanza pericolosa** sia per le sue proprietà intrinseche fisiche che per quelle tossicologiche ed ecotossicologiche. I principali effetti tossici dell'ozono sono riconducibili alle stesse proprietà che ne determinano l'efficacia, vale a dire la capacità di agire come agente ossidante. Questo meccanismo di tossicità provoca danno alle membrane cellulari con lesioni dei tessuti direttamente esposti: sistema respiratorio, occhi, mucose, cute". In particolare studi epidemiologici "hanno documentato effetti infiammatori e una maggiore suscettibilità alle infezioni respiratorie associati all'uso di ozonizzatori per la purificazione dell'aria, soprattutto da parte di soggetti vulnerabili come i bambini". E i dati disponibili indicano che "gli **effetti tossici dell'ozono** possono insorgere in seguito a esposizione prolungata a concentrazioni di ozono in aria superiori a 0,1 mg/m³".

A parlare, in questi termini, dei rischi dell'ozono è un recente Rapporto dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) dal titolo "**Focus on: utilizzo professionale dell'ozono anche in riferimento a COVID-19. Versione del 23 luglio 2020**" (Rapporto ISS COVID-19 n. 56/2020). Un documento che ha la finalità di fornire "le evidenze tecnico ? scientifiche ad oggi disponibili sull'ozono nel contesto epidemico COVID-19". E a tale scopo riporta "lo stato dell'arte con particolare riferimento a: status regolatorio, valutazioni disponibili a livello nazionale e internazionale, informazioni sui pericoli e rischi connessi all'uso dell'ozono, informazioni sulla tossicità e l'impatto sulla salute umana e sull'ambiente, efficacia della sostanza come virucida, sicurezza d'uso e precauzioni da adottare nella generazione in situ di ozono nel campo della prevenzione e controllo del SARS-CoV-2".

Inoltre il documento affronta varie applicazioni dell'ozono: sanificazione degli ambienti, sanificazione dei dispositivi, uso dell'ozono nel settore alimentare, trattamento delle acque, ozonoterapia, ...



Rapporto ISS COVID-19 • n. 56/2020

Focus on: utilizzo professionale dell'ozono anche in riferimento a COVID-19

Gruppo di lavoro ISS-INAIL

Versione del 23 luglio 2020

L'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- Indicazioni sui pericoli dell'esposizione all'ozono
- Classificazione di pericolo e valori di esposizione professionale
- L'efficacia dell'ozono e il controllo del rischio
- L'indice del documento

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[SA056] ?#>

Indicazioni sui pericoli dell'esposizione all'ozono

Il Rapporto ? a cura del Gruppo di lavoro ISS-INAIL ? ricorda che al di là delle indicazioni già presentate a inizio articolo sui pericoli, "riguardo agli **effetti a lungo termine**, l'ozono è uno dei componenti dell'inquinamento atmosferico che è classificato come **cancerogeno di Gruppo 1** (Cancerogeno per l'uomo) dalla IARC (2016)".

Per contro, "la IARC non ha finora effettuato alcuna valutazione sistematica della potenziale cancerogenicità dell'ozono in quanto tale. Nel 2020 l'US EPA ha concluso che non vi sono evidenze adeguate per concludere sulla presenza o meno di una relazione causale tra l' esposizione a ozono e il rischio di cancro. Tuttavia, nelle acque contenenti lo ione bromuro, il trattamento con ozono può indurre la formazione di bromato che è un composto potenzialmente cancerogeno. Considerando la potenziale criticità ove vi sia un'esposizione umana prolungata, nelle acque trattate con ozono, la formazione di bromato non deve eccedere il valore guida provvisorio di 10 ?g/L, proposto dalla WHO (2017) e adottato nella proposta di rifusione della Direttiva UE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano (2019)".

Inoltre, continua il Rapporto, **altri pericoli** comprendono "il danno ossidativo ad alimenti, attrezzature e altri materiali presenti negli ambienti trattati: in particolare, un'alterata funzionalità delle attrezzature di lavoro può essere associata a rischi per la salute. Occorre inoltre menzionare la tossicità per gli organismi ambientali (ecotossicità), in particolare acquatici".

A prescindere poi dall' uso come sanificante, "esiste un'**esposizione a ozono negli ambienti indoor**: le concentrazioni dipendono da sorgenti interne (es. stampanti, fotocopiatrici), ricambio dell'aria, reazioni con altri inquinanti indoor e contributo outdoor. Negli ambienti indoor l'ozono può interagire con i composti organici volatili emessi da materiali e prodotti di largo consumo: questo può portare alla produzione secondaria di sostanze tossiche (es. formaldeide) e di PM10 e PM2,5, contribuendo alla tossicità inalatoria dell'ozono. In assenza di specifiche sorgenti indoor il rapporto indoor/outdoor di ozono è stato stimato in un intervallo tra 0,2 e 0,7".

Classificazione di pericolo e valori di esposizione professionale

Si indica che in merito alla **classificazione di pericolo** nell'ambito del Regolamento 1272/2008 (CLP), riguardante la classificazione di pericolo di sostanze e miscele, "non è stata effettuata una classificazione armonizzata dell'ozono nell'Unione Europea. Sempre in Europa, nell'ambito del Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH), concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche, le imprese interessate alla **registrazione dell'ozono** hanno presentato una proposta di classificazione (autoclassificazione) come sostanza che: può provocare o aggravare un incendio; letale se inalata; provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari; provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta per via inalatoria; molto tossica per l'ambiente acquatico con effetti di lunga durata".

Per quanto riguarda la **salute dei lavoratori**, "l'Unione Europea non ha fissato alcun **valore limite indicativo di esposizione professionale** (IOELV, Indicative Occupational Exposure Limit Values) sebbene alcuni Stati membri abbiano stabilito valori limite nazionali per esposizioni occupazionali sia a breve che a lungo termine". E a livello nazionale "l'allegato XXXVIII del DL.vo 81/2008 non include alcun Valore Limite per l'Esposizione Professionale (VLEP) all'ozono. Tuttavia in assenza di valori nazionali e comunitari, nel quadro normativo italiano, il riferimento ? analogamente a quanto adottato da altri Stati Membri della UE ? è rappresentato dai TLV®?TWA dell'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) che ha stabilito per l'ozono differenti valori in relazione al carico di lavoro e alla durata cumulativa dell'esposizione, in considerazione dei volumi di aria inspirata. A titolo di esempio, il valore limite per una giornata lavorativa di 8 ore varia da 0,1 (lavoro pesante) a 0,2 (lavoro leggero) mg/m³".

Inoltre le linee guida WHO per la qualità dell'aria outdoor "raccomandano un valore guida di 100 ?g (0,1 mg)/m³ per 8 ore, sostanzialmente sovrapponibile ai parametri raccomandati da ACGIH".

L'efficacia dell'ozono e il controllo del rischio

Il rapporto, come già indicato a inizio articolo, si sofferma sull'**uso dell'ozono** in contesti differenti.

Riguardo alla sua **efficacia** si indica che l'ozono "è in grado di degradare rapidamente i composti organici (sanificazione); a concentrazioni generalmente più alte è in grado anche di disattivare rapidamente una vasta gamma di agenti patogeni (batteri, comprese le spore, virus, protozoi)". Tuttavia le condizioni operative "devono essere attentamente selezionate poiché l'efficacia dei processi di ozonizzazione varia significativamente in funzione delle caratteristiche dell'ambiente da sanificare, nonché di possibili controindicazioni (es. danno ossidativo a prodotti o ad attrezzature)".

Riguardo poi l'efficacia contro il SARS-CoV-2, il Rapporto indica che "**un'azione disinfettante è, in linea di principio, del tutto plausibile considerando i meccanismi di azione dell'ozono. Per contro, non sono disponibili al momento dimostrazioni dirette dell'efficacia** ottenute in studi controllati: questa carenza di informazioni validate non è limitata all'ozono, ma è comune a diversi principi attivi in valutazione come Biocidi".

Il documento si sofferma poi sul **controllo del rischio**.

Si ricorda che i **generatori di ozono** "vengono correntemente promossi come dispositivi impiegabili per la sanificazione degli ambienti di lavoro" e sul mercato "vi è un'ampia disponibilità di prodotti con differenti caratteristiche e capacità produttiva a seconda dell'impiego cui sono destinati".

In ogni caso "prima di ricorrere all'utilizzo dell'ozono per il trattamento di locali è necessario **valutare il rischio di esposizione** sia degli operatori preposti alle operazioni di sanificazione, sia del personale che fruisce dei locali sanificati. Gli operatori devono essere addestrati ed esperti e provvisti di idonei Dispositivi di Protezione Individuali (DPI)".

Chiaramente la tossicità e l'azione ossidante dell'ozono "rappresentano un fattore limitante per il suo utilizzo. Questo ha stimolato lo sviluppo di sistemi per la decomposizione istantanea dei suoi residui rinvenibili negli ambienti indoor a seguito dell'uso di dispositivi in grado di generarlo. Le tecnologie convenzionali per la sua rimozione dall'aria si basano sull'impiego di filtri a carbone attivo o di catalizzatori a base di metalli nobili o di ossidi di altri metalli di transizione. Tra le tecnologie emergenti è particolarmente promettente l'ossidazione fotocatalitica".

L'indice del documento

Rimandiamo alla lettura integrale del documento e riportiamo l'indice del **Rapporto ISS COVID-19 n. 56/2020**:

Indice

Destinatari del rapporto

Acronimi

1. Sostanza, classificazioni di pericolo, valutazioni di Enti e Organismi internazionali e valori di riferimento

1.1. Informazioni disponibili sulla cancerogenicità dell'ozono

1.2. Tossicità diretta ed indiretta dell'ozono

1.3. Valori di riferimento negli ambienti di lavoro, sicurezza d'uso e precauzioni da adottare

1.4. Valori limite di esposizione professionale

1.4.1. Rischio dovuto al campo elettromagnetico

1.4.2. Misure di mitigazione del rischio

1.4.3. Impatto dell'ozono su materiali e attrezzature presenti negli ambienti di lavoro

1.5. Conclusioni

2. Impatto sugli ambienti indoor e sui materiali: depurazione da inquinanti chimici

2.1. Conclusioni

3. Efficacia biocida: inquadramento normativo e applicazioni

3.1. Quadro normativo nazionale, europeo, internazionale

3.2. Applicazioni nella decontaminazione degli ambienti

3.3. Applicazioni nella decontaminazione dei dispositivi medici riutilizzabili

3.4. Conclusioni

4. Applicazioni nel settore alimentare: inquadramento normativo e applicazioni

4.1. Aspetti normativi e valutazioni da parte di organismi regolatori

4.1.1. A livello comunitario

4.1.2. In Italia

4.1.3. Negli USA

4.2. Aspetti di sicurezza dell'uso dell'ozono nel settore alimentare

4.3. Efficacia dell'uso dell'ozono nel settore alimentare

5. Ozono per il trattamento delle acque: inquadramento normativo e applicazioni

5.1. Efficacia dell'ozono nei confronti dei microrganismi idrodiffusi

5.2. Applicazione nella potabilizzazione di acque superficiali e sotterranee da destinare al consumo umano

5.2.1. Uso dell'ozono nella rimozione del particolato

5.2.2. Uso dell'ozono nei trattamenti di pre-disinfezione

5.2.3. Uso dell'ozono nell'ossidazione dei microinquinanti inorganici

5.2.4. Uso dell'ozono nell'ossidazione della Natural Organic Matter (NOM)

5.2.5. Uso dell'ozono nell'ossidazione dei microinquinanti organici

5.3. Applicazione nel trattamento delle acque di piscina destinate ad un'utenza pubblica

5.4. Applicazione nel trattamento delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente

5.5. Applicazione nel trattamento delle acque reflue urbane

5.6. Applicazione nel trattamento dei reflui industriali

6. Ozonoterapia e indicazioni di uso medico

6.1. Proprietà e meccanismi d'azione

6.2. Vie di somministrazione

6.3. Usi terapeutici

6.3.1. Uso dell'ozonoterapia nell'infezione da SARS-CoV-2

6.4. Conclusioni

7. Metodiche per la decomposizione dell'ozono

8. Monitoraggio e metodi analitici

8.1. Metodi per la determinazione dell'ozono in aria negli ambienti indoor

8.2. Metodi per la determinazione dell'ozono in acqua

Bibliografia

Appendice

Ozonizzatori e procedure di sicurezza

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Gruppo di lavoro ISS-INAIL, "[Focus on: utilizzo professionale dell'ozono anche in riferimento al COVID-19. Versione del 23 luglio 2020](#)", Roma: Istituto Superiore di Sanità. 2020 - Rapporto ISS COVID-19 n. 56/2020 (formato PDF, 2.00 MB).

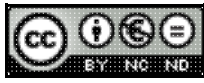
Scarica la normativa di riferimento:

[Testo del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34 coordinato con la legge di conversione 17 luglio 2020, n. 77, recante: «Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19».](#)

[DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 luglio 2020 - Ulteriori disposizioni attuative del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, recante misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, e del decreto-legge 16 maggio 2020, n. 33, recante ulteriori misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19.](#)

[DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 11 giugno 2020 - Ulteriori disposizioni attuative del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, recante misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, e del decreto-legge 16 maggio 2020, n. 33, recante ulteriori misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19.](#)

[Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sul nuovo coronavirus Sars-CoV-2](#)



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it