

COME ABBATTERE L'OZONO

L'abbattimento dell'ozono, molecola inquinante, rappresenta un traguardo importante per l'industria e in particolare per tutte quelle aziende che utilizzano le stazioni di trattamento corona.

Ferrarini & Benelli ha studiato e realizzato un abbattitore di ozono catalitico innovativo rispetto ai tradizionali abbattitori di ozono a carboni attivi addizionati a manganese.

L'ozono è una molecola instabile con tre atomi di ossigeno che non si dissolve nell'aria, ma va a incrementare il livello di smog fotochimico. È uno dei più forti ossidanti e partecipa attivamente al complesso di reazioni fotochimiche in atmosfera con ossidi di azoto e idrocarburi. Inoltre, può nuocere alla salute dell'uomo. Per

questi motivi l'abbattimento dell'ozono rappresenta un traguardo importante per l'industria e, in particolare, per tutte quelle aziende che utilizzano le stazioni di trattamento corona. I livelli di produzione di ozono sono recentemente aumentati a causa dell'impiego di potenze elettriche elevate, di elettrodi e rulli ceramici, elementi resi necessari dall'esigenza di trattare materiali plastici e metallici a velocità di linea sempre più elevate. La possibilità che l'ozono si combini dannosamente con altri elementi è stata dunque decisiva per l'emissione della

direttiva 92/72 CEE del 21/09/1992, il Decreto 15/04/94 e il Decreto 16/05/96 del Ministero Italiano dell'Ambiente.

Regolamentazioni riguardanti la sicurezza

In presenza di ozono prodotto da trattamenti Corona si deve tenere conto della sicurezza dei lavoratori all'interno dell'ambiente di lavoro dove viene prodotto ozono nonché della sicurezza per l'ambiente esterno, con le emissioni a camino di ozono proveniente da trattamenti Corona. Per rispettare le normative di sicurezza, Ferrarini & Benelli ha studiato e realizzato un abbattitore di ozono catalitico innovativo rispetto ai tradizionali abbattitori di ozono a carboni attivi addizionati a manganese.

DIRETTIVA CEE 92/72 SULL'INQUINAMENTO DELL'ARIA PROVOCATO DA OZONO

La direttiva impone agli stati membri di misurare le concentrazioni di ozono in atmosfera e di trasmettere i dati alla Commissione. Determina inoltre i metodi di misurazione e stabilisce le soglie di pericolo e gli interventi da effettuare in caso di superamento di tali soglie. Definisce la soglia di protezione della salute, vale a dire la concentrazione di ozono che non deve essere superata se si vuole proteggere la salute umana in caso di episodi prolungati di inquinamento (110 µg/m³ per il valore medio su 8 ore); le soglie per la protezione della vegetazione, cioè le concentrazioni di ozono oltre cui la vegetazione può subire danni (200 µg/m³ per il valore medio su 1 ora; 65 µg/m³ per il valore medio su 24 ore); la soglia per l'informazione della popolazione ovvero la concentrazione di ozono oltre cui si hanno effetti limitati e transitori per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per gruppi di popolazione particolarmente sensibili (180 µg/m³ per il valore medio su 1 ora); la soglia di allerta della popolazione ovvero la concentrazione di ozono oltre cui esiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e col verificarsi di cui gli Stati membri devono adottare disposizioni secondo le condizioni fissate nella direttiva (360 µg/m³ per il valore medio su 1 ora).

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 15 APRILE 1994

Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarmi per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del DPR 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del Decreto ministeriale 20 maggio 1991. Pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 107 del 10/05/1994. Tale DM è stato aggiornato e modificato con DM del 25 novembre 1994. Pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* Suppl. Ordin. n. 290 del 13/12/1994.

Il decreto definisce i limiti massimi inderogabili di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti nell'aria nell'ambito esterno. Definisce inoltre i livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici (tra cui l'ozono) nelle aree urbane e nelle zone individuate dalle regioni ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 "criteri per la raccolta dei dati inerenti alla qualità dell'aria" e stabilisce i criteri di individuazione degli stati di attenzione e di allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico. In particolare, si definisce "stato di attenzione" quella situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme. "Stato di allarme" è una situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario mentre i "livelli di attenzione e di allarme" sono concentrazioni di inquinanti atmosferici che determinano lo stato di attenzione e lo stato di allarme.

Livelli di attenzione **:

Ozono (media oraria) 180 µg/m³

Livelli di allarme **:

Ozono (media oraria) 360 µg/m³

** Questi valori corrispondono rispettivamente alla soglia per l'informazione alla popolazione e alla soglia di allarme previste dalla direttiva n. 92/72/CEE del 21 settembre 1992 sull'inquinamento dell'aria provocato dall'ozono

rini & Benelli ha studiato e realizzato le adeguate aspirazioni ed evacuazioni dell'ozono prodotto dalle stazioni di trattamento Corona in modo che non ci siano possibilità di contaminazione nel punto in cui i lavoratori stazionano. L'utilizzatore deve provvedere all'installazione e messa in funzione dei sistemi di aspirazione forniti insieme alle stazioni di trattamento, seguendo le indicazioni riportate nei manuali di istruzione. Per quanto ri-

guarda l'ambiente esterno vi sono valori di soglia limite per l'ozono nelle emissioni a camino. Tuttavia non esistono ancora norme europee armonizzate, mentre in Italia valgono le disposizioni delle Regioni. Secondo il DPR 203/88 e successive modificazioni e decreti attuativi nazionali e regionali, tutte le aziende devono inoltrare alle Regioni competenti le richieste di autorizzazione all'emissione in atmosfera degli agenti in-

Abbattitore
di ozono tipo
OZO-NO!

nanti prodotti. E anche per l'ozono deve essere richiesta tale autorizzazione. Le Regioni stabiliscono quindi la soglia massima di emissione di ozono ammessa per la singola attività, in funzione della concentrazione delle emissioni nella zona. I clienti devono inoltrare la domanda di autorizzazione relativa alle emissioni in atmosfera di ozono allo Sportello Unico Associato del comune di appartenenza e agli uffici Arpa della Provincia di appartenenza, che determineranno la concentrazione massima ammissibile delle emissioni, mentre il Servizio Controlli Ambientali e Aria della Provincia di appartenenza rilascerà la relativa autorizzazione.

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 16 MAGGIO 1996

Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono. Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 163 del 13/07/1996.

Tale decreto ha lo scopo di instaurare un sistema di sorveglianza, di scambio di informazioni e di gestione degli stati di allarme per la popolazione, finalizzato al controllo dell'inquinamento di ozono. Considera tutte le normative precedenti a riguardo dell'inquinamento e tutela dell'atmosfera e in particolare la Direttiva 92/72/CEE del 21 settembre 1992; il DPR n. 203 del 24 maggio 1988; il DM del 20 maggio 1991; il DM del 15 aprile 1994; il DM 25 novembre 1994. Il decreto definisce il livello per la protezione della salute; il livello per la protezione della vegetazione; il livello per l'informazione alla popolazione (o di attenzione); il livello di allarme; lo stato di attenzione o di allarme per l'inquinamento fotochimico, cioè quella situazione di inquinamento determinata dalla presenza di concentrazioni di ozono pari o superiori ai livelli di attenzione e di allarme. I livelli stabiliti dal decreto sono uguali a quelli stabiliti dalla direttiva europea 72/92/CEE. Il decreto stabilisce il sistema finalizzato al controllo dell'inquinamento da ozono, strutturato su base nazionale, regionale, provinciale e locale, nonché i metodi e le procedure per il rilevamento e il trasferimento dei dati al Ministero dell'Ambiente e la rete nazionale per il controllo dell'inquinamento da ozono, costituita nell'ambito delle reti realizzate conformemente al disposto del DM 20 maggio 1991. Nella rete sono incluse le stazioni di misurazione delle concentrazioni di ozono e di eventuali altri inquinanti di origine fotochimica; le stazioni che misurano gli inquinanti precursori dell'ozono; le stazioni di tipo meteorologico. Infine vengono stabilite le modalità di comunicazione dei livelli di inquinamento, per cui le regioni sono tenute a redigere un rapporto annuale, per i dati relativi al periodo 1 gennaio-31 dicembre.



Abbattere l'ozono ad alte concentrazioni

OZO-NO! è un abbattitore catalitico multistadio a temperatura ambiente, progettato allo scopo di abbattere l'ozono prodotto dalla scarica di alta tensione del trattamento Corona. È composto da prefiltro in P200 (poliestere), filtro in allumina pura e catalizzatore. In pratica, l'ozono viene immesso nell'abbattitore dove un complesso di catalizzatori lo riduce in ossigeno. Il processo avviene a temperatura ambiente in quanto i granuli di catalizzato-

L'OZONO PRODOTTO

Le stazioni di trattamento per effetto Corona producono ozono (O₃), la cui quantità emessa è dipendente dalle caratteristiche ambientali (umidità, temperatura, pressione), caratteristiche fisiche dell'impianto e di lavorazione (superficie di scarica, tipo di elettrodo, valore di potenza impiegata, portata e velocità aria di aspirazione). Per l'estrema variabilità delle grandezze segnalate non è possibile indicare un valore preciso di ozono emesso. Dalle prove condotte da Ferrarini & Benelli si evidenzia un possibile range di emissione che varia da 5 ppm a 60 ppm.

Esempi:

Prova	N.	1	2	3
Umidità	%	70	75	70
Temperatura	°C	20	20	25
Pressione	Atm	1	1	1
Superficie di scarica	0,42	0,495	0,495	
Elettrodo	Tipo	Alluminio	Ceramica	Ceramica
Potenza erogata	Kw	3	1	2
Velocità aria	m/s	15	8	8
Portata aria	m ³ /h	600	1.200	1.200
Produzione di ozono	ppm	20	20	35

CONCENTRAZIONI DI OZONO IN ARIA SINTOMI E REAZIONI SULL'UOMO

mg/m ³	ppm	
0,02÷0,04	0,01÷0,02	Soglia olfattiva
0,2	0,1	Odore intenso, irritazione di naso e gola
0,4÷1	0,2÷0,5	Fastidio alla vista dopo qualche ora di esposizione
1	0,5	Forte disturbo tracheale
2÷4	1÷2	Mal di testa, dolori al petto, senso di sete e forte irritazione tracheale. Una lunga esposizione porta all'intossicazione
10÷20	5÷10	Senso di soffocamento. Edema polmonare
30÷40	15÷20	Piccoli animali muoiono dopo due ore
≥100	≥50	Coma per l'uomo dopo un'ora di respirazione

Nota: 1 ppm = 2 mg/m³

TABELLA 1 ↑
Effetti
dell'ozono sulla
salute umana.

re, mediante l'utilizzo di metalli preziosi particolari, non hanno bisogno di energia per far avvenire la reazione. Poiché l'ozono è un elemento altamente ossidante, le canalizzazioni devono essere realizzate con materiali inossidabili (plastica o acciaio inox) e non con lamiera zincata. Oltre ad avere dimensioni ridotte rispetto ai modelli a carbone attivo (1/6 in volume), OZO-NO! si distingue per l'elevata efficienza di abbatti-

mento e durata nel tempo, quasi illimitata con la dovuta manutenzione del filtro di ingresso. L'abbattitore garantisce risparmio di potenza elettrica rispetto agli abbattitori a carboni attivi grazie all'utilizzo di ventole meno potenti considerando che il volume di catalizzatore è di 6 volte inferiore al carbone attivo. Nel caso di trattatori Corona con rulli o elettrodi ceramici, dove la produzione di ozono è circa 3-5 volte superio-

re a quella del trattatore Corona tradizionale con isolante in silicene, l'abbattimento è consistente; con i normali abbattitori a carboni attivi, con potenze superiori a 5 kW con elettrodi ceramici, l'abbattimento sotto la soglia di legge è praticamente impossibile, mentre con gli OZO-NO! non ci sono limiti. Inoltre il catalizzatore non presenta problemi di combustione. La manutenzione ordinaria è molto economica: è sufficiente controllare il filtro in ingresso in dotazione ed eventualmente pulirlo o sostituirlo mensilmente. L'eventuale aggiunta o sostituzione del catalizzatore deve essere eseguita con identico catalizzatore.

Nel caso di smaltimento, è da considerarsi rifiuto non tossico né nocivo e quindi può essere smaltito con le normali procedure dei rifiuti speciali (inerti, ceramici) fatto salvo che non sia stato contaminato da sostanze pericolose durante l'uso. ■