

# OZONO (O<sub>3</sub>)

## 1 Cosa è l'ozono

### 1.1 Caratteristiche chimico fisiche

È un gas incolore o azzurrognolo, caratterizzato da un odore pungente, fortemente ossidante che si forma attraverso reazioni fotochimiche attivate dalla luce solare nella bassa atmosfera dando origine al cosiddetto smog fotochimico.

### 1.2 Origine

La formazione di elevate concentrazioni di ozono si verifica prevalentemente nel periodo estivo legato alla potenzialità della radiazione solare, ad elevati valori di temperatura e pressione, a condizioni di bassa ventilazione (ristagno e accumulo di inquinanti) nonché alla presenza di sostanze chimiche (idrocarburi e ossidi di azoto) dette "precursori", che attivano e alimentano le reazioni fotochimiche producendo ozono, radicali liberi, perossidi e altre sostanze organiche, fortemente ossidanti (es: perossiacetilnitrati, ecc.). L'ozono è quindi un tipico inquinante secondario, in quanto non è emesso praticamente da nessuna sorgente diretta, ad eccezione delle stampanti laser, delle fotocopiatrici e delle scariche elettriche che si possono verificare durante i temporali. L'elevata energia necessaria per la reazione chimica che origina l'ozono da più molecole di ossigeno, determina una modesta concentrazione di fondo di questo composto negli strati bassi dell'atmosfera, mentre è più elevata nelle stratosfera, in cui l'ozono svolge un ruolo fondamentale nell'assorbimento delle radiazioni ultraviolette dannose per la salute perché causa di melanomi.

### 1.3 Effetti sull'uomo e sull'ambiente

L'ozono è un gas irritante per le mucose, può causare irritazioni agli occhi e al tratto respiratorio e, per esposizioni prolungate, può provocare reazioni asmatiche e danni polmonari. Si possono inoltre avere effetti sul sistema nervoso centrale con mal di testa, perdita di concentrazione e di attenzione (occhi, apparato respiratorio, ecc.). L'elevato potere ossidante gli consente di recare danno a qualsiasi sostanza biologica venendo assorbito dalle piante a livello fogliare ed esplicando un'azione dannosa sul metabolismo della fotosintesi clorofilliana. Può cagionare danno ai lipidi delle membrane cellulari. La sua capacità di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte, ne determina la presenza di concentrazioni elevate a grandi distanze dalle fonti (inquinamento transfrontaliero).

## 2 Soglie e Obiettivi per l'ozono

### 2.1 Soglia di informazione

Livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

### 2.2 Soglia di allarme

Livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

#### **SOGLIE DI INFORMAZIONE E DI ALLARME PER L'OZONO** (Allegato XII – D. Lgs. 155/2010)

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>
Allarme	1 ora (1)	240 µg/m <sup>3</sup>

(1) Per l'applicazione dell' [articolo 10](#), comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive.

### 2.3 Valore obiettivo

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.

### 2.4 Obiettivo a lungo termine

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

#### **VALORE OBIETTIVO E OBIETTIVI A LUNGO TERMINE** (Allegato VII – D. Lgs. 155/2010)

Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo (1)
Protezione della salute umana	MEDIA massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	1.1.2010
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> •h come media su cinque anni	1.1.2010

Finalità	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m³	non definito
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40, (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6 000 µg/m³•h	non definito

### 3 Allarme estivo per l'ozono

L'ozono è un inquinante secondario le cui concentrazioni negli strati bassi dell'atmosfera (c.d. troposfera) aumentano prevalentemente nel periodo estivo, per effetto della potenzialità della radiazione solare, degli elevati valori di temperatura e pressione, legate a condizioni di bassa ventilazione.

Per questo motivo la Regione Marche, in collaborazione con l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM), ha messo a punto un sistema di informazione al pubblico attraverso i maggiori mezzi di informazione di massa, da attivare in occasione delle giornate in cui si è prossimi o si superano le soglie di informazione individuate dalla normativa (vedi sopra).

Di seguito un esempio di comunicato emesso dall'ARPAM in occasione di uno dei superamenti verificatisi nell'estate 2013.

	
<p><b>COMUNICATO A TUTELA DELLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE: SUPERAMENTO VALORE DI SOGLIA PER L'OZONO</b></p> <p><i>La Regione Marche informa la popolazione che l'ARPAM ha comunicato che nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Pesaro/Scarpellini il giorno 5 agosto u.s. è stato registrato, per l'OZONO, la concentrazione oraria di 183 microgrammi al metro cubo, superiore alla soglia di 180 microgrammi al metro cubo che rende obbligatoria la presente informazione.</i></p> <p><i>L'ozono è un gas irritante per gli occhi e le vie respiratorie.</i></p> <p><i>La Regione Marche comunica che le altre 12 stazioni non hanno registrato superamenti della soglia di informazione, ma consiglia comunque l'intera popolazione di attenersi alle seguenti precauzioni a tutela della salute: evitare che le persone più fragili, quali bambini, anziani, cardiopatici, persone affette da malattie respiratorie croniche, stiano a lungo all'aperto in particolare tra le ore 12 e le ore 16; inoltre che tutti evitino, nelle stesse ore, prolungati sforzi fisici all'aperto.</i></p> <p><i>Si raccomanda un'alimentazione leggera, ricca di verdura e frutta e di bere molto, ma non alcolici.</i></p> <p><i>La Regione Marche invita la popolazione ad acquisire maggiori informazioni sul sito dell'ARPAM alla voce qualità dell'aria.</i></p>	

#### **4 Misure per la riduzione delle concentrazioni d'ozono e dei suoi precursori**

Il D. Lgs. 155/2010, all'articolo 13 comma 2, prevede che se, in una o più aree all'interno delle zone con cui è stata suddiviso il territorio regionale ai fini della qualità dell'aria, i livelli dell'ozono superano gli obiettivi a lungo termine e sono inferiori o uguali ai valori obiettivo le regioni adottano le misure che non comportano costi sproporzionati necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree ed a perseguire il raggiungimento degli obiettivi a lungo termine nei termini prescritti. Tali misure devono essere coerenti con quelle previste nel piano di risanamento e mantenimento di cui al comma 1, nei piani di qualità dell'aria di cui all'*articolo 9* e nel programma nazionale di riduzione delle emissioni di cui al *decreto legislativo n. 171 del 2004*.

Schema misure adottate per la riduzione delle concentrazioni dell'inquinante ozono e dei suoi precursori nelle aree interne alle zone in cui sono stati registrati livelli di ozono superiori agli obiettivi a lungo termine e inferiori ai valori bersaglio di cui all'Allegato VII del D. Lgs. 155/2010.

Anni di riferimento: 2010-2012

Codice della zona	Descrizione misura	Riferimento normativo
IT1101; IT1102	Concessione di contributi alle imprese per l'adeguamento del parco veicoli. Contributi a micro, piccole e medie imprese per la sostituzione veicoli commerciali diesel euro 0, 1, 2, 3, trasporto merci N1, N2, N3 con veicoli nuovi ibridi, a metano, gpl, euro 5 o superiore	DGR 1000/2013
IT1101	Concessione di contributi alle imprese per l'adeguamento del parco veicoli. Contributi a micro e piccole imprese per la sostituzione veicoli commerciali diesel euro 1, 2 trasporto merci N1, N2, N3 con veicoli nuovi ibridi, metano, gpl, euro 5 o superiore	DGR 1142/2012
IT1101; IT1102	Concessione contributi per rinnovo mezzi in servizio TPL. Contributi a Pubbliche Amministrazioni e aziende di trasporto pubblico locale per il completamento organico o per la sostituzione di veicoli con vetustà > 15 anni con veicoli almeno euro 5, o ad alimentazione ibrida, elettrica, metano.	DGR 1446/2011; DGR 1745/2009
IT1101	Contributo per l'acquisto di nuovi treni regionali	
IT1101	Elettrificazione della linea ferroviaria Ascoli Piceno - Porto d'Ascoli	
IT1101; IT1102	Pista Ciclabile Pesaro	
IT1101; IT1102	Realizzazione di un tratto di Mezzina e parcheggio scambiatore	
IT1101; IT1102	Parcheggio e nodo di Scambio Porta S.Lucia Urbino	
IT1101; IT1102	infrastrutture per promuovere la mobilità compatibile nei centri urbani	
IT1101; IT1102	Contributi per abbonamenti agevolati anche integrati	

IT1101; IT1102	Servizi di trasporto integrato per il TPL	
IT1101; IT1102	parcheggio di scambio	
IT1101; IT1102	sistemi di trasporto intelligente	
IT1101; IT1102	nuove fermate ferroviarie	