



## Scheda

---

# Smog estivo e ozono: basi

**I periodi estivi caratterizzati da forte irraggiamento solare e assenza di vento determinano un aumento dell'inquinamento da ozono, si ripercuotono sia sulla salute dell'uomo che sulla vegetazione, sugli edifici e sui materiali. La politica della Confederazione punta su misure durature volte a ridurre gli inquinanti precursori (ossidi di azoto e composti organici volatili).**

**Questa scheda informa in merito alla formazione di ozono nell'atmosfera e alle sue fonti. Le seguenti schede riportano invece informazioni su altri temi:**

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/aria/info-specialisti/qualita-dell-aria-in-svizzera/ozono--smog-estivo-.html>

- Scheda dell'UFAM «Evoluzione e attuale grado di inquinamento da ozono in Svizzera»
- Scheda dell'UFAM «Ozono: riduzione degli inquinanti precursori – cosa resta da fare?»
- Scheda dell'UFAM «Effetti dell'inquinamento da ozono»

### **Che cos'è lo smog estivo e come ha origine?**

Lo smog estivo è un tipo di inquinamento atmosferico provocato dai cosiddetti precursori (essenzialmente diossidi d'azoto e composti organici volatili), che si modificano chimicamente dopo un'intensa esposizione ai raggi del sole. L'ozono è l'inquinante principale generato da queste reazioni fotochimiche e funge da indicatore per la valutazione delle proporzioni del fenomeno. Al contempo si formano anche altre sostanze inquinanti quali la formaldeide, il perossiacetilnitrito (PAN) e l'acido nitrico. La formazione dello smog estivo e le conseguenti elevate concentrazioni d'ozono rivelano un livello di inquinamento atmosferico eccessivo e nocivo per la salute umana, la vegetazione e i beni materiali. Inoltre, essendo un gas serra con una breve durata di vita, l'ozono contribuisce anche ai cambiamenti climatici. Il termine «smog» nasce dalla fusione dei termini inglesi «smoke» (fumo) e «fog» (nebbia). Indica una situazione meteorologica e di igiene dell'aria priva di vento in cui i quantitativi di inquinanti nell'aria sono tanto elevati da formare una fitta coltre di foschia che vela il sole.

### **Come si forma l'ozono e quali sono le sue caratteristiche?**

L'ozono (O<sub>3</sub>) è un gas presente allo stato naturale e in piccole quantità nell'aria che respiriamo.

Nella troposfera, l'ozono non si forma spontaneamente, bensì sotto l'effetto dell'irraggiamento solare e di due precursori: i composti organici volatili (COV), chiamati

anche idrocarburi, e il diossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). La formazione di ozono dipende dalla concentrazione di COV e di NO<sub>2</sub> nell'aria e dall'intensità dell'irraggiamento solare. Il processo reattivo viene favorito dalle temperature elevate. Per combattere lo smog estivo occorre quindi ridurre i suoi precursori. I maggiori responsabili delle emissioni di COV sono l'industria, l'artigianato e le economie domestiche, mentre i motori a combustione (traffico stradale, off road, macchine e apparecchi) generano circa due terzi delle emissioni di ossidi d'azoto.

L'ozono, altamente ossidante, reagisce con numerosi altri inquinanti atmosferici trasformandoli e degradandoli.

### **Che impatto hanno altri Paesi e Continenti sui valori di ozono misurati in Svizzera?**

Le elevate concentrazioni di ozono rilevate in Svizzera non possono essere attribuite soltanto alle emissioni locali dei suoi precursori, gli ossidi di azoto e i composti organici volatili. A tali concentrazioni contribuiscono infatti anche le emissioni in Europa e, in misura minore, quelle dell'intero emisfero nord. Negli ultimi 20-30 anni, l'incremento della produzione industriale e l'aumento del consumo di combustibili e carburanti fossili si sono tradotti in una crescita globale delle emissioni inquinanti e, quindi, anche della concentrazione di ozono a livello globale («background ozone»). L'aumento dei precursori in diverse regioni del mondo è uno dei motivi per i quali la riduzione delle emissioni in Svizzera non ha avuto gli effetti sperati sulle concentrazioni di ozono. Per risolvere a lungo termine la problematica dell'ozono è pertanto necessario adottare ulteriori misure di riduzione delle sostanze precursori dell'ozono come gli ossidi di azoto e gli idrocarburi volatili, compresi il metano e il monossido di carbonio in Svizzera, in Europa e nel mondo intero.

### **Perché nelle zone rurali c'è più ozono che in città?**

Quando una situazione caratterizzata da smog si protrae per parecchi giorni, i livelli di ozono aumentano di giorno in giorno. Non è raro osservare la situazione paradossale nella quale le concentrazioni d'ozono misurate nei centri città sono inferiori a quelle rilevate in periferia o in campagna. In effetti, in prossimità della fonte d'emissione, il monossido d'azoto (NO) distrugge l'ozono combinandosi con parte dell'ossigeno in esso contenuto e si trasforma in diossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). A sua volta, l'NO<sub>2</sub> viene trasportato dal vento e agisce da precursore per la formazione di ozono fuori delle città. Nelle città l'ozono prodotto durante il giorno viene praticamente degradato durante la notte. In campagna invece le concentrazioni d'ozono rimangono praticamente invariate data l'esigua presenza di altre sostanze capaci di degradare lo smog. Il giorno successivo, si aggiunge altro ozono, formato dai precursori presenti nell'aria. Una «consolazione» per la popolazione delle zone rurali: dato che nelle regioni urbane ci sono anche altri inquinanti atmosferici, l'aria che si respira in campagna è complessivamente migliore di quella delle città.

### **Perché si parla sempre di «buco dell'ozono», quando invece ce n'è troppo?**

Se l'ozono è nocivo in prossimità del suolo e nell'aria ambiente, è per contro utile, anzi vitale, negli strati alti dell'atmosfera. In effetti, l'ozono presente nella stratosfera avvolge la Terra come uno scudo di protezione contro le pericolose radiazioni ultraviolette del sole, che possono provocare ustioni, tumori della pelle e problemi agli occhi. Senza questo strato di ozono spesso circa 20 chilometri, che agisce come un filtro, la vita sulla Terra non sarebbe possibile nella sua forma attuale.

Si parla di «buco dell'ozono» visto che nella fascia compresa tra 10 e 50 chilometri dalla superficie terrestre i clorofluorocarburi (CFC) agiscono da catalizzatori, distruggendo lo strato di ozono.

Invece, in estate si registrano concentrazioni di ozono troppo elevate in prossimità del suolo. Questo inquinamento ha effetti negativi sulla salute dell'uomo e sulle piante (cfr. cap. «Gli effetti dell'ozono»).

Inoltre, l'ozono degli strati più bassi dell'atmosfera agisce come un gas serra, corresponsabile del riscaldamento climatico e dei mutamenti a esso associati. Infatti, l'ozono è il terzo gas antropico in ordine di importanza che contribuisce al riscaldamento del clima dopo il diossido di carbonio e il metano.

### **Ulteriori informazioni**

- Ufficio federale dell'ambiente UFAM, divisione Protezione dell'aria e prodotti chimici, [luftreinhaltung@bafu.admin.ch](mailto:luftreinhaltung@bafu.admin.ch)

### **Internet**

Informazioni approfondite sul sito dell'UFAM

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/aria/info-specialisti/qualita-dell-aria-in-svizzera/ozono--smog-estivo-.html>

Schede dell'UFAM sull'ozono:

- Scheda dell'UFAM «Evoluzione e attuale grado di inquinamento da ozono in Svizzera»
- Scheda dell'UFAM «Ozono: riduzione degli inquinanti precursori – cosa resta da fare?»
- Scheda dell'UFAM «Effetti dell'inquinamento da ozono»