

CHE ORIGINE HANNO QUESTE SOSTANZE NOCIVE?



ACIDI

OSSIDANTI

ALTRE

SOSTANZE

Composizione dell'aria

GAS	%
Azoto	78,1
Ossigeno	20,9
Argon	0,9
Altri gas	0,1

Gli Inquinanti

«La conservazione preventiva negli archivi fotografici»

Roma, 27-30 novembre 2017

Decreto lgs. 156/2006: NORME IN MATERIA DI TUTELA DELL'ARIA E DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Titolo 1 – prevenzione e limitazioni delle emissioni in atmosfera di impianti e attività

ART. 268 (definizioni)

1. *Ai fini del presente titolo si applicano le seguenti definizioni:*

a) **inquinamento atmosferico**: ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente;

AMBIENTE

Distinguiamo tra:

- Ambiente esterno
- Ambiente indoor



- Inquinamento atmosferico
- Inquinamento indoor

Inquinanti atmosferici

DISTINGUIAMO TRA:

- Inquinanti primari (immessi tal quali in ambiente)
- Inquinanti secondari (si formano in atmosfera a partire da inquinanti primari (es: ozono))



PROVENGONO DA FONTI

- Naturali (temporali, vulcani, incendi...)
- Antropiche (centrali termiche, riscaldamento domestico, impianti industriali, autotrazione...)

I principali inquinanti atmosferici

- VOC (in italiano COV = Composti Organici Volatili)
- SO_x : ossidi di zolfo (SO_2 , SO_3)
- NO_x : ossidi di azoto
- H_2S (acido solfidrico) e solfuri organici
- O_3 : ozono
- Perossidi, caratterizzati da un ponte di due atomi di ossigeno (R-O-O-R')
- Particolato

Inquinanti e caratteristiche chimiche:

PRIMARI

SO_x sono gli ossidi di zolfo, che possono avere origine naturale (vulcani) o antropica (combustione di combustibili impuri per zolfo, arrostitimento di minerali (pirite))

L'inquinante primario è SO_2 , diossido di zolfo, che in atmosfera si può ossidare a triossido, SO_3 . Questi due ossidi hanno caratteristiche acide. Formano con H_2O acidi e sono aggressivi verso i manufatti che possono decomporsi per idrolisi acida.

L'acido solforico atmosferico conferisce **acidità** alle precipitazioni: si parla di piogge acide.

L'inquinamento da SO_2 è attualmente meno significativo, per la riduzione di zolfo nei combustibili.

NO_x , ossidi di azoto: NO , NO_2

Fonti: combustione (caldaie, autotrazione), fulmini, smog fotochimico

Con H_2O originano acido nitrico, con **caratteristiche acide ed ossidanti**

Anche questi inquinanti generano piogge acide (problematiche di corrosione di manufatti all'aperto e di carattere ecologico)

Inquinanti – polveri sottili

Ci si riferisce generalmente al **Particolato Totale Sospeso**, che è formato da:

- Particelle solide
- Particelle liquide

La composizione quali/quantitativa dipende dall'origine delle polveri stesse.

Il particolato può avere origine:

- Naturale
- Antropica (industrie, traffico veicolare, inceneritori, centrali termiche)

Le dimensioni del PTS variano nel range di pochi nanometri (anche $< 0,005 \mu\text{m}$ - $100 \mu\text{m}$)

Le particelle di dimensioni superiori a $10 \mu\text{m}$ sedimentano con facilità, mentre quelle di dimensioni minori o uguali (il c.d. PM10) hanno velocità di deposizione molto bassa (possono rimanere sospese per circa 12 ore). Le particelle di diametro di $1 \mu\text{m}$ possono rimanere sospese per circa 1 mese. Dal punto di vista della salute umana, queste non vengono trattenute dalle vie aeree superiori e sono quindi nocive perché possono arrivare ai polmoni.

Inquinanti – polveri

Fonti naturali:

particelle di terra, aerosol marino, ceneri e residui da incendi, microrganismi, pollini, spore, erosione di rocce, eruzioni vulcaniche, polvere cosmica

Fonti antropiche:

Motori di mezzi di trasporto, riscaldamento domestico (in particolare gasolio, carbone e legna), inceneritori, residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture, lavorazioni meccaniche, dei cementifici, dei cantieri, lavorazioni agricole, centrali elettriche

Inquinanti – i C.O.V. (o V.O.C.)

Composti Organici Volatili

Sono sostanze organiche, allo stato di vapore o gassose in condizioni ambiente.

Possono essere di origine:

- **Naturale** (oli essenziali da piante (limonene, pinene etc.))
- **Antropica** (lavorazione del petrolio, attività industriali, trasporti. Un esempio fra tutti: il benzene dalla benzina verde)

Nei VOC sono presenti moltissime classi di sostanze organiche: idrocarburi alifatici ed aromatici, derivati alogenati, ossigenati (acidi, alcoli, aldeidi e chetoni), quindi tante specie chimiche in grado di reagire anche con i costituenti dei beni culturali in quanto possono essere presenti composti acidi, ossidanti, solventi...)

Inquinanti

SECONDARI: lo smog (fonte: <http://www.minambiente.it>)

La parola smog deriva dall'insieme dei termini "smoke" + "fog", ad indicare l'inquinamento che caratterizzava Londra, dovuto ai residui di combustione del carbone mescolati alla nebbia e che si manifestava come una cappa grigia. Dopo gli anni '50 è andato perdendo importanza per il passaggio dal carbone a combustibili liquidi e gassosi.

Lo smog fotochimico è invece un problema attuale che si verifica nei periodi caldi e soleggiati ed è un processo che comporta la reazione di ossidi di azoto con VOC per formare una serie di prodotti di reazione fortemente ossidanti, quale l'ozono, oltre ad aldeidi ed altre sostanze organiche.

RIASSUMENDO

L'inquinamento atmosferico apporta:

ACIDI (solforico e nitrico)

OSSIDANTI (in particolare ozono)

VOCs (solventi, aldeidi, chetoni, composti organici solforati etc.)

POLVERI (abrasione, catalisi di ossidazione, inquinanti microbiologici)

RIASSUMENDO

L'inquinamento atmosferico apporta:

ACIDI (solforico e nitrico)

OSSIDANTI (in particolare ozono)

VOCs (solventi, aldeidi, chetoni, composti organici solforati etc.)

POLVERI (abrasione, catalisi di ossidazione, inquinanti microbiologici)