

# L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO



# L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

---

## Sommario

- L'Atmosfera
- Inquinamento Atmosferico
- Principali Cause dell'Inquinamento Atmosferico
- Principali Conseguenze dell'Inquinamento Atmosferico
- Buco Dell'ozono
- Effetto Serra
- Piogge Acide
- Patologie Cliniche
- Cosa Fare???
- Link Utili
- Approfondimento: Principali Sostanze Inquinanti

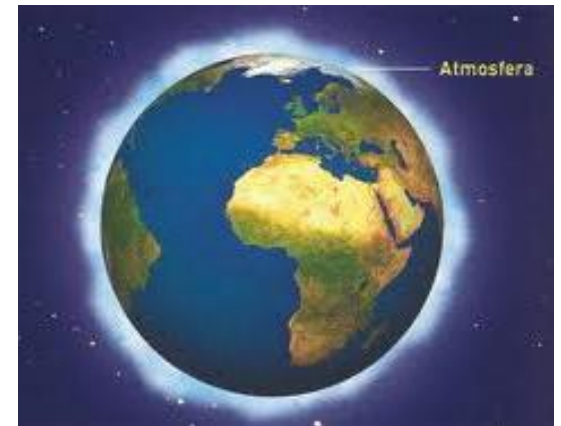
# L'ATMOSFERA

---

## Cos'è l'atmosfera?

È un miscuglio gassoso, prevalentemente costituito da ossigeno ( $O_2$ ) e azoto ( $N_2$ ).

L'atmosfera circonda la Terra per azione della attrazione gravitazionale esercitata dalla Terra stessa e si estende per uno spessore di qualche centinaio di chilometri.



## A cosa serve?

Contiene l'ossigeno necessario per la vita degli esseri viventi, ci protegge dai raggi UV (UltraVioletti) e regola il riscaldamento della Terra da parte del Sole.

# INQUINAMENTO ATMOSFERICO

---

## Cos'è l'inquinamento atmosferico?

L'inquinamento atmosferico è l'accumulo nell'atmosfera di una o più sostanze solide o liquide, in concentrazioni tali da modificare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria.

L'inquinamento atmosferico, quindi, è un processo fisico, chimico e biologico che modifica l'atmosfera; tali modifiche costituiscono un possibile pericolo per l'ambiente e l'uomo.

## Quali sono le principali sostanze inquinanti dell'aria?

Ossidi di Carbonio (CO, CO<sub>2</sub>) e di Azoto (NO, NO<sub>2</sub>), Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>), Idrocarburi, Particolato (PM10), Metalli, Ozono e CloroFluoroCarburi (CFC).

# **PRINCIPALI CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

---

- Industria e Artigianato***
- Trasporto su Strada***
- Produzione di Energia***
- Riscaldamento/Raffreddamento degli ambienti***



# PRINCIPALI CONSEGUENZE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

- ❑ *Buco dell'Ozono*
- ❑ *Incremento dell'Effetto Serra*
- ❑ *Piogge Acide*
- ❑ *Patologie Mediche*



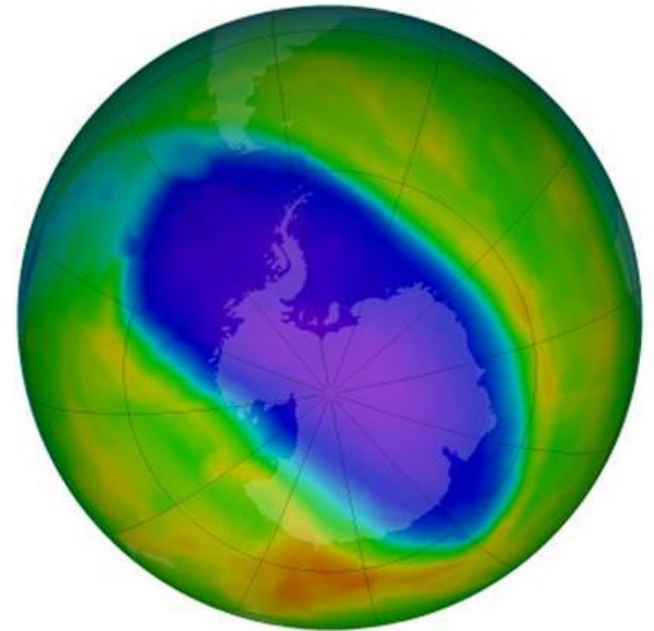


# BUCO DELL'OZONO

1/2

L'ozono è un gas presente in piccola quantità ad una certa altezza dell'atmosfera. Esso è particolarmente importante perché fa da schermo protettivo ai raggi ultravioletti dannosi agli organismi terrestri.

Purtroppo, a causa degli inquinanti rilasciati in atmosfera, sin dalla metà degli anni '70 si è verificato un assottigliamento dello strato di ozono, in particolare nella regione del Polo Sud dove è noto come "buco dell'ozono".



# BUCO DELL'OZONO

2/2



La causa di questa diminuzione (buco) è principalmente attribuibile ad alcune sostanze gassose (CFC) contenute nelle bombolette spray e negli impianti di raffreddamento.

I raggi ultravioletti che arrivano sulla terra senza il filtro dell'ozono:

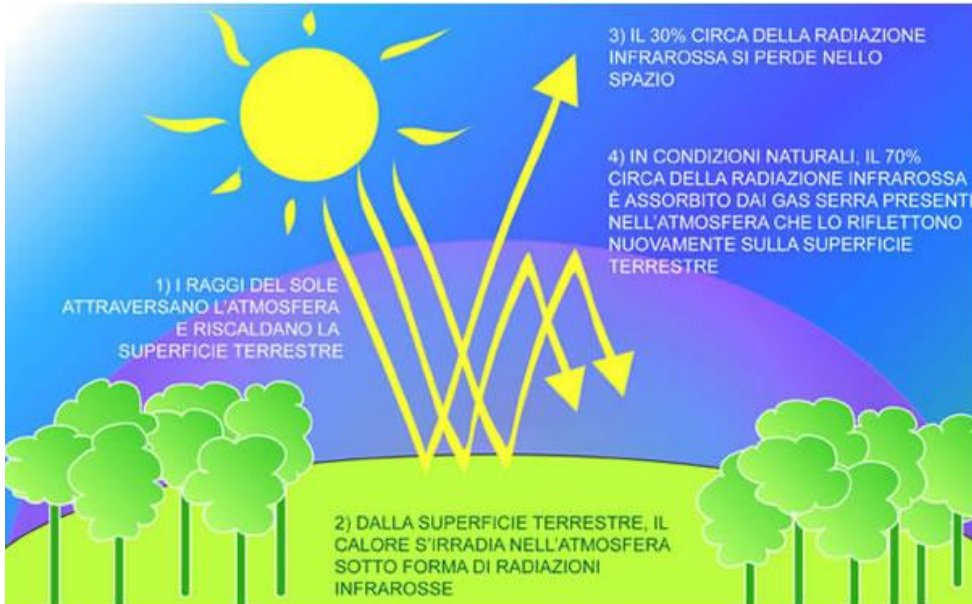
- sono dannosi alla pelle degli uomini;
- possono causare una parziale inibizione della fotosintesi delle piante (con conseguente rischio di diminuzione dei raccolti);
- distruggono frazioni importanti del fitoplancton che è alla base della catena alimentare marina.



# EFFETTO SERRA

1/2

L'effetto serra è un processo fondamentale nella regolazione della temperatura dell'atmosfera del nostro pianeta.



I gas serra, in particolare l'anidride carbonica ( $CO_2$ ), "catturano" i raggi solari e fanno sì che l'atmosfera della Terra funzioni come una serra naturale che mantiene la temperatura media attorno ai  $15^\circ C$ .

L'effetto serra ha permesso la vita sulla Terra.

Se non ci fosse sul nostro pianeta la temperatura media sarebbe di circa  $-18^\circ C$ : si congelerebbe!

# EFFETTO SERRA

2/2

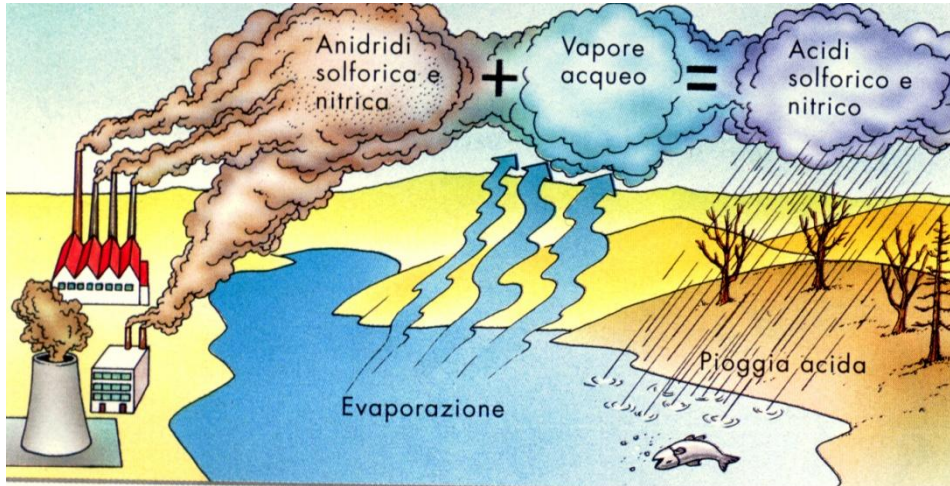
Purtroppo le enormi emissioni di gas serra generate dall'uomo, in particolare di  $CO_2$ , stanno causando un anomalo incremento dell'effetto serra, che provoca un aumento della temperatura terrestre e porta profondi mutamenti climatici:

- Le zone desertiche aumenteranno la loro estensione.
- Lo scioglimento dei ghiacciai e la riduzione delle calotte polari porterà all'innalzamento del livello dei mari e alla scomparsa di alcune zone e città costiere.
- Molti piccoli corsi d'acqua spariranno, provocando la siccità in alcune zone della Terra e la riduzione dei raccolti.



# PIOGGE ACIDE

1/2



Le piogge acide sono precipitazioni contaminate dalla presenza di acidi formati nell'atmosfera, come conseguenza di processi di combustione.

I gas prodotti dalle fabbriche, dalle automobili dal riscaldamento domestico, dai vulcani attivi, dagli incendi delle foreste ... salgono nell'atmosfera e si uniscono al vapore acqueo.

Questi gas sviluppano sostanze acide che ricadono sulla terra sotto forma di pioggia o di neve.

# PIOGGE ACIDE

2/2

Gli acidi inquinanti presenti nelle piogge acide provocano danni a:

Vegetazione: le sostanze nutritive del suolo vengono modificate e le foglie danneggiate.

Laghi e Fiumi: modificano l'acidità delle acque provocando la morte di animali e piante.

Edifici e Monumenti: subiscono una lenta e costante azione di erosione.

Salute: sia direttamente tramite l'inalazione che indirettamente mediante l'ingerimento di alimenti tossici.

Inoltre aumentano la solubilità dei metalli come il piombo, il mercurio, l'alluminio, che avvelenano il terreno e le falde acquifere.





# PATOLOGIE CLINICHE

---



L'inquinamento atmosferico comporta numerose conseguenze a carico della salute, sia **dirette**, legate all'inalazione delle sostanze inquinanti, sia **indirette** legate agli effetti del buco dell'ozono e delle piogge acide.

Per quanto riguarda le conseguenze dirette legate all'inquinamento si ritiene che fra i vari effetti vi sia la comparsa di malattie polmonari croniche (come la bronchite cronica, l'asma e l'enfisema), la formazione di varie neoplasie maligne (cancro polmonare, leucemie) ed un aumento della mortalità per malattie cardiovascolari e respiratorie.

Famosi sono alcuni casi che si verificarono nel secolo scorso: a Londra, ad esempio, fra il 5 ed il 9 dicembre 1952 morirono più di 4000 persone già sofferenti di malattie polmonari a causa di una densa coltre di smog che ristagnava in città.



# COSA FARE???

1/4

Solo dagli anni '70 del secolo scorso si è iniziato a prendere il problema inquinamento in seria considerazione, non più solo dagli ambientalisti, ma anche dalle istituzioni internazionali.

Da allora si è cercato di regolamentare e limitare i danni che l'uomo provoca.

In particolare la conferenza di Stoccolma nel 1972 introdusse il concetto di **"sostenibilità ambientale."**

Si è così divenuti consapevoli che lo stile di vita improntato sulla crescita "sempre e comunque", aumenta il livello di inquinamento nella terra.

Quindi, se si vuole porre un freno al fenomeno, è necessario un ripensamento non solo delle singole azioni ma di uno stile di vita differente, improntato su un nuovo modello di sviluppo che sia sostenibile per l'ambiente.



# COSA FARE???

2/4

Ovviamente il ruolo più importante per tentare di ridurre l'inquinamento atmosferico spetta alle Nazioni, ed è fondamentale che si stringano accordi per imporsi un limite all'impatto dell'uomo sull'ambiente.

In tal senso i principali accordi internazionali sono:

- ❑ **Rio (1992)** La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) è il primo e principale trattato internazionale che ha puntato alla riduzione delle emissioni di gas Serra. Aveva un **carattere non vincolante dal punto di vista legale**, nel senso che non imponeva limiti obbligatori alle emissioni di gas serra alle singole nazioni firmatarie.
- ❑ **Protocollo di Kyoto (1997)** Ha introdotto **obiettivi di riduzione delle emissioni giuridicamente vincolanti** per i paesi sviluppati. Purtroppo gli Stati Uniti non hanno mai aderito al protocollo di Kyoto, il Canada si è ritirato prima della fine del primo periodo di adempimento, Russia, Giappone e Nuova Zelanda non prendono parte al secondo periodo, quindi tale strumento si applica attualmente solo a circa il 14% delle emissioni mondiali.

# COSA FARE???

3/4

- ❑ **Accordo di Parigi (2015)** stabilisce un piano d'azione per limitare il riscaldamento globale "ben al di sotto" dei 2°C. Tutti i Paesi dell'UE (Unione Europea) hanno ratificato l'accordo.
- ❑ **Summit delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile (2015)** durante questo summit i governi dei 193 Paesi membri dell'ONU hanno adottato l'**Agenda 2030** che ingloba **17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile** in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi. L'avvio ufficiale degli OSS è coinciso con l'inizio del 2016, guidando il mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni: i Paesi, infatti, si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Tra gli obiettivi vi è anche la **lotta ai cambiamenti climatici** e, tra i target, la **riduzione dell'inquinamento dell'aria**.

Ma anche noi possiamo fare la nostra piccola parte tenendo a mente alcune semplici cose ...



# COSA FARE???

4/4

... infatti per contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e risparmiare energia basterebbe:

- ❑ Scegliere di spostarsi attraverso l'utilizzo di autobus o treni o di qualsiasi altro mezzo pubblico.
- ❑ Controllare prima dell'acquisto di un elettrodomestico che sia a basso consumo.
- ❑ Evitare di lasciare accese lampadine laddove non sia necessario.
- ❑ Non lasciare aperta a lungo la porta del frigo senza motivo.
- ❑ Migliorare il più possibile l'isolamento termico delle nostre case e non abusare dei riscaldamenti/raffreddamenti.
- ❑ Installare pannelli solare o altri impianti che usano e producono energia pulita.

# LINK UTILI

---

- ❑ [Inquinamento atmosferico - Wikipedia](#)
- ❑ [Riscaldamento globale - Wikipedia](#)
- ❑ [Inquinamento dell'aria: nozioni principali](#)
- ❑ [Consiglio dell'Unione Europea: Affrontare i cambiamenti climatici nell'UE](#)
- ❑ [Cambiamenti climatici | WWF Italy](#)
- ❑ [Greenpeace: #Clima](#)
- ❑ [Mitigazione dei cambiamenti climatici](#)
- ❑ [La storia degli accordi internazionali sul clima](#)

# Principali Sostanze Inquinanti

1/5

## OSSIDI DI CARBONIO

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, tossico per l'uomo. Si forma in tutte le combustioni incomplete, in particolare, viene prodotto da tutti i veicoli a combustione interna (es. automobili), ma anche dagli impianti di riscaldamento domestici e dagli impianti industriali.

Impedisce il normale trasporto dell'ossigeno nelle varie parti del corpo con **conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.**

Il biossido di carbonio (anidride carbonica) è un gas serra, proveniente per l'80% dalla combustione del petrolio, del metano e del carbone.

## OSSIDI DI AZOTO

Si formano in qualsiasi processo di combustione in cui si impiega l'aria come comburente (centrali termoelettriche, riscaldamenti domestici, autoveicoli sia a benzina che diesel). Il biossido di azoto è un gas tossico irritante per le mucose ed è responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni).

Gli ossidi di azoto contribuiscono alla **formazione delle piogge acide** e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazioni di equilibri ecologici ambientali.

# Principali Sostanze Inquinanti

2/5

## ANIDRIDE SOLFOROSA

L'anidride solforosa è uno dei più diffusi ed aggressivi inquinanti atmosferici tanto da essere universalmente considerato tra le cause principali dei danni all'uomo e all'ambiente. Le principali emissioni di anidride solforosa derivano dalle centrali termoelettriche, dagli impianti di riscaldamento domestico e da alcune produzioni industriali (raffinerie, fonderie, cementifici).

L'anidride solforosa produce **effetti irritanti agli occhi e sul tratto superiore dell'apparato respiratorio**. E' uno degli inquinanti responsabili delle piogge acide.

## IDROCARBURI

La fonte principale di immissione di idrocarburi nell'aria sono i mezzi di trasporto, fra i quali i veicoli a benzina hanno il peso più rilevante.

Altra importante fonte è costituita dai processi industriali di prodotti contenenti idrocarburi.

Hanno una **pericolosa azione cancerogena**.



# Principali Sostanze Inquinanti

3/5

## PARTICELLE TOTALI SOSPESE (PARTICOLATO)

Con il termine di particelle totali sospese (PTS) o materiale particolato sospeso o **polveri sottili** vengono indicate tutte le particelle solide o liquide disperse in aria che, essendo molto piccole, tendono ad essere trasportate dal vento. La natura delle particelle aereodisperse è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali, (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana).

Tra le fonti antropiche emettono PTS alcune attività industriali (fonderie, cementifici, cantieri edili, miniere), i processi di combustioni relative a centrali termoelettriche, inceneritori, riscaldamento e traffico veicolare.

La **Frazione PM10** è la frazione delle particelle sospese con diametro nominale inferiore a  $10\mu\text{m}$ ; viene anche denominata "**frazione respirabile**", in quanto le particelle che la compongono, data la loro dimensione, possono oltrepassare la faringe e arrivare ai polmoni provocando o accentuando malattie dell'apparato respiratorio.

# Principali Sostanze Inquinanti

4/5

## METALLI

I metalli presenti nel particolato aerodisperso provengono da diverse fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da impianti industriali, il rame ed il nichel da processi di combustione, il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo dei combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose. Il piombo deriva principalmente dalle emissioni dei veicoli a benzina.

Hanno una **pericolosa azione tossica e cancerogena.**

## OZONO

L'ozono è un inquinante secondario quindi non direttamente riconducibile a specifiche fonti di emissioni, fa parte del cosiddetto "smog fotochimico". Quello che si forma al suolo è il risultato di una combinazione chimica tra gli ossidi di azoto prodotti dai tubi di scappamento dei veicoli e l'ossigeno atmosferico, reazione che viene favorita dalla radiazione ultravioletta solare, e che di conseguenza lo rende un fenomeno tipico dei mesi estivi.

Sono molto dannosi per gli **apparati respiratorio e cardiovascolare.**

# Principali Sostanze Inquinanti

5/5

## CLOROFLUOROCARBURI

I clorofluorocarburi (CFC), commercialmente noti come "freon", sono gas, composti da carbonio, cloro e fluoro, contenuti nelle bombolette spray, nei circuiti di raffreddamento dei frigoriferi, nei condizionatori d'aria.

Sulla base di dati raccolti a seguito di un esperimento è risultato che la causa principale dell'assottigliamento dello strato dell'ozono (noto come "buco dell'ozono") è dovuta proprio all'immissione nell'atmosfera di queste sostanze gassose, che risultano essere altamente inquinanti.

Per porre un rimedio a questo problema nel 1987 è stato firmato il protocollo di Montreal, cioè un accordo da 34 paesi industrializzati, nel quale questi Stati, con provvedimenti e norme adeguate, si impegnavano a dimezzare, entro dieci anni, il consumo dei freon.

L'applicazione dei provvedimenti previsti nel protocollo ha avuto dei risultati positivi, in quanto da test scientifici risulta che negli ultimi anni il buco dell'ozono si è parzialmente ridotto.