

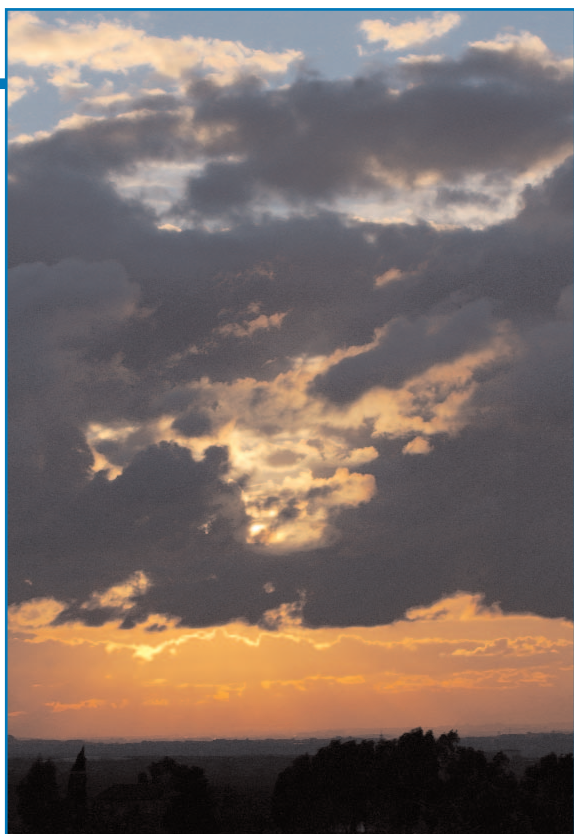


APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente
e per i servizi tecnici

Servizio Promozione della Formazione Ambientale
Settore Educazione Ambientale

E-mail: educazione@apat.it - Sito web: www.apat.it



Aria

L'aria è l'involucro gassoso che circonda la terra e forma l'atmosfera. Attualmente essa è composta da Azoto (N_2 78%), Ossigeno (O_2 21%) e Anidride carbonica (CO_2 0,03%). Inoltre, sono presenti piccolissime quantità di altri gas come idrogeno, ozono e vapore acqueo. L'aria ha permesso lo sviluppo della vita sulla terra: essa è fonte di ossigeno per gli esseri viventi, anidride carbonica per le piante (per la fotosintesi clorofilliana) ed inoltre permette alla terra di trattenere parte del calore solare e di respingere i raggi ultravioletti che sono dannosi per gli esseri viventi. La composizione dell'aria è rimasta immutata per milioni di anni, ma con lo sviluppo industriale e l'urbanizzazione è cominciato il suo progressivo inquinamento da sostanze nocive.

Per un'analisi dei diversi aspetti che riguardano l'aria, occorre considerare i seguenti argomenti:

- L'inquinamento atmosferico
- La diffusione degli inquinanti
- Gli effetti dell'inquinamento dal punto di vista degli effetti sull'uomo e degli effetti sull'ambiente
- L'effetto serra e il cambiamento climatico
- La Convenzione Quadro sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite e il Protocollo di Kyoto
- Il Rumore

L'inquinamento atmosferico

Per inquinamento atmosferico si intende la presenza di sostanze che, modificando la composizione e l'equilibrio dell'atmosfera stessa, causa effetti dannosi sull'uomo (nel breve e lungo periodo, su scala locale e globale), sul mondo animale e vegetale, sulla qualità ambientale.

Tradizionalmente gli inquinanti vengono classificati in due categorie principali: quelli di origine antropica (derivanti dall'utilizzo dei combustibili fossili, attività di produzione industriale, estrazione dei minerali, incenerimento dei rifiuti, attività agricola) e quelli naturali (derivanti da fenomeni naturali).

Nello schema qui sotto sono riportate le principali sostanze responsabili dell'inquinamento atmosferico.

Principali inquinanti di origine antropica	<ul style="list-style-type: none">• biossido di zolfo(SO₂)• ossidi di azoto (NO₂)• monossido di carbonio (CO)• ozono (O₂)• polveri• piombo (Pb)• VOC (Composti organici volatili)
Principali inquinanti di origine naturale	<ul style="list-style-type: none">• polveri e gas emessi dai vulcani, dagli incendi delle foreste e dalla decomposizione dei composti organici• alcuni VOC prodotti dalla vegetazione (es. l'isoprene, principale causa naturale di asma e reazioni allergiche; i pollini)

L'inquinamento di origine antropica si sprigiona dalle grandi sorgenti fisse (industrie, impianti per la produzione di energia elettrica ed inceneritori); da sorgenti fisse di piccole dimensioni (impianti per il riscaldamento domestico) e da sorgenti mobili (il traffico veicolare). Molte di esse sono legate alla produzione ed al consumo di energia, specialmente combustibili fossili.

La diffusione degli inquinanti

L'aria che respiriamo può essere contaminata da sostanze inquinanti provenienti da industrie, veicoli, centrali elettriche, ecc. La loro diffusione dipende da diversi fattori, indicati nella tabella.

Fattori che determinano la concentrazione e la diffusione degli inquinanti nell'aria	<ul style="list-style-type: none">• il numero dei contaminanti presenti nelle emissioni• il numero e la concentrazione delle sorgenti che producono l'inquinamento• la distanza dalle aree di emissione• le trasformazioni chimico-fisiche alle quali sono sottoposte le sostanze emesse• l'eventuale velocità di ricaduta al suolo• la situazione morfologica delle aree interessate• le condizioni meteorologiche locali e globali
---	--

Gli effetti dell'inquinamento

La diffusione di sostanze inquinanti in atmosfera può comportare numerose conseguenze negative sia nei confronti dell'uomo che dell'ambiente. Di seguito sono riportati i principali effetti negativi dell'inquinamento atmosferico:

Gli effetti dell'inquinamento	
Effetti sull'uomo	Effetti sull'ambiente
<ul style="list-style-type: none">• l'inquinamento atmosferico, specie quello dei grandi centri urbani ed industriali, può avere conseguenze negative per la nostra salute.• una persistente e prolungata esposizione può causare la riduzione della funzionalità polmonare, l'aumento delle malattie respiratorie nei bambini, gli attacchi acuti di bronchite e l'aggravamento degli stati d'asma.• anche l'inquinamento a bassi livelli può provocare a breve termine, disagio, irritazione, tossicità e affezioni respiratorie.	<p>La presenza di sostanze inquinanti nell'aria può causare gravi danni al patrimonio animale, forestale ed agricolo nonché alle opere d'arte e ai beni culturali e paesaggistici.</p> <p>Per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none">• a livello locale può provocare la distruzione di piccole aree boschive.• nelle aree fortemente urbanizzate può causare fenomeni di "smog fotochimico" (miscela di sostanze inquinanti originata dalle reazioni fra idrocarburi e ossidi di azoto nella bassa atmosfera, per l'effetto della radiazione solare).• può infine originare le cosiddette "piogge acide" (il processo di ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas e precipitazioni acide).

L'effetto serra e il cambiamento climatico

L'effetto serra è un fenomeno naturale, determinato dalla capacità dell'atmosfera di trattenere sotto forma di calore parte dell'energia che proviene dal sole, grazie alla presenza nell'atmosfera di alcuni gas, detti "gas serra" (vedi tabella), che "intrappolano" la radiazione termica emessa dalla superficie terrestre riscaldata dal sole. Tuttavia l'emissione in atmosfera di grandi quantità di gas serra, dovuta alle attività umane sta generando un effetto serra aggiuntivo a quello naturale, che tende ad alterare tutti gli equilibri del sistema climatico. Le emissioni derivano per la maggior parte dal consumo e dalla combustione di fonti fossili, altre da alcune produzioni industriali, dall'agricoltura, dall'allevamento e dalla gestione dei rifiuti. La diminuzione degli assorbitori di gas serra dipende invece dalla riduzione, per distruzione o per cambiamento d'uso, delle superfici forestali, che assorbono la CO₂.

Principali gas ad effetto serra

- Vapore acqueo
- Anidride Carbonica (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Protossido di azoto (N₂O)
- CFC, HFC, CF₄ (composti chimici a base di carboni)

L'aumento, da una parte, delle emissioni di gas serra e la diminuzione, d'altra parte, degli assorbitori può essere responsabile, tra l'altro, anche dell'aumento della temperatura sul pianeta e dei cambiamenti climatici.

La convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite e il Protocollo di Kyoto

La "Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite" è il primo strumento legale vincolante che si occupa direttamente dei cambiamenti climatici, con cui vari paesi del mondo cercano di concordare delle strategie di riduzione delle emissioni. L'obiettivo finale della Convenzione è di stabilizzare "...le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera ad un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico". La Convenzione ha attualmente come strumento attuativo il Protocollo di Kyoto che impone, una volta ratificato, ai Paesi dell'Unione Europea aderenti di ridurre complessivamente almeno del 8% rispetto ai livelli del 1990, le principali emissioni antropogeniche di gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del nostro pianeta nel periodo compreso fra il 2008 ed il 2012.

Il rumore

Le principali fonti di rumore sono riconducibili:

- | | |
|---|-----|
| • al trasporto su strada, rotaia e aereo | 12% |
| • all'ambiente industriale | 26% |
| • ad attività sociali e svolte tra le mura domestiche | 62% |

Suoni e rumori fanno parte della nostra vita quotidiana. Entrambi sono l'effetto sul timpano dell'orecchio di vibrazioni emesse da una sorgente sonora e da questa trasmessa attraverso l'aria. Il suono procura piacere (come quello di uno strumento musicale) e svolge funzioni fon-

damentali per l'uomo (per es. rende possibile la comunicazione), al contrario il rumore (come quello generato da un aereo o da un martello pneumatico) produce una sensazione uditiva sgradevole o addirittura nociva. In particolare nelle aree metropolitane, l'inquinamento acustico (per es. da traffico) espone la popolazione ad un deterioramento della qualità della vita e può comportare danni fisici e psicologici sulle persone. Nella seguente tabella sono riportati gli effetti (uditivi e extra uditivi) derivanti dall'esposizione al rumore

Effetti uditivi

Sono causati dall'esposizione professionale al rumore. Il danno provocato a carico dell'apparato uditivo può essere di tipo acuto se si realizza in un tempo brevissimo, in seguito ad una stimolazione acustica particolarmente intensa, oppure di tipo cronico quando evolve lentamente a seguito dell'esposizione a rumore protratta nel tempo come accade ad operai che lavorano per giorni con il martello pneumatico.

Effetti extra uditivi

Sono causati dal rumore ambientale. Il rumore interagisce con il benessere sia fisico che mentale, infatti, agisce come un elemento di stress e come tale può attivare diversi sistemi fisiologici, provocando modificazioni quali aumento della pressione sanguigna e del ritmo cardiaco. Qualora l'esposizione sia temporanea queste variazioni sono di breve durata e di piccola entità, senza effetti negativi rilevabili.

Valori di pressione sonora espressa in dB (decibel)

0 – 5 dB	Soglia di udibilità
30 – 40 dB	Biblioteca
50 – 60 dB	Ufficio
70 – 80 dB	Conversazione
100 – 110 dB	Tromba auto
115 – 120 dB	Martello pneumatico
> 130 dB	Soglia del Dolore

Dati tecnico - scientifici di riferimento

Per l'approfondimento tecnico – scientifico dei temi trattati, in particolare per quanto riguarda i dati relativi alle emissioni e controlli sull'aria, si rimanda all'Annuario APAT dei dati ambientali (Sezione D – Condizioni ambientali) disponibile sul sito web dell'APAT all'URL:

http://www.apat.gov.it/site/it/IT/APAT/Pubblicazioni/Stato_Ambiente/Annuario_Dati_Ambientali/ dove:

- La situazione relativa alle “Emissioni” viene descritta attraverso una serie di indicatori di pressione che esprimono la quantificazione delle emissioni, la loro distribuzione settoriale e l'evoluzione temporale (schema 1).
- Il tema della “Qualità dell'aria” è invece rappresentato da indicatori di stato, che sono ottenuti attraverso l'elaborazione di dati sui livelli di concentrazione (schema 2).

Schema 1 - Emissioni	
Nome Indicatore	Finalità
Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆) trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati
Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFC, CCl ₄ , HCFC)	Valutare la produzione di sostanze lesive dell'ozono stratosferico per verificare il conseguimento degli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Montreal e successivi emendamenti
Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati
Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati
Emissioni di particolato (PM10): trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni
Emissioni di monossido di carbonio (CO): trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare gli andamenti a fronte di azioni adottate per la riduzione delle emissioni principalmente da traffico e da impianti termici
Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): trend e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni
Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	Verificare presso gli enti locali (regioni e/o province) la disponibilità degli inventari locali di emissioni in atmosfera (inventari compilati o in fase di compilazione)

Schema 2 - Qualità dell'aria	
Nome Indicatore	Finalità
Qualità dell'aria ambiente: stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sul territorio nazionale	Fornire un quadro complessivo della risposta alla richiesta di dati di qualità dell'aria
Qualità dell'aria ambiente: stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria	Disporre di un insieme contenuto ma qualificato di informazioni rappresentative della qualità dell'aria su scala nazionale
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di PM10	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria al livello del suolo di ozono (O ₃)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni

Il modello DPSIR

L'annuario dei dati ambientali APAT si basa sul modello DPSIR che mette in evidenza l'interazione tra le attività umane e le conseguenze sull'ambiente. Gli argomenti sono classificati in:

- **DETERMINANTI (D)**: si riferiscono prevalentemente ai settori produttivi (trasporti, industria, turismo, ecc.) che a seconda delle strategie adottate determinano influssi positivi o negativi sull'ambiente;
- **PRESSIONI, STATI e IMPATTI (P-S-I)**: sono elementi del modello fortemente connessi tra loro. I primi due indicano rispettivamente le pressioni generate dagli interventi realizzati e lo stato dell'ambiente che ne deriva. Gli impatti definiscono la scala delle priorità di risposta della società;
- **RISPOSTE (R)**: misurano l'efficacia degli interventi correttivi adottati rispetto alle pressioni esercitate, per migliorare lo stato dell'ambiente.

Legenda dei principali composti chimici

CO ₂	Biossido di carbonio	CFC	Clorofluorocarburi	CO	Monossido di carbonio
CH ₄	Metano	CCl ₄	Tetracloruro di carbonio	C ₆ H ₆	Benzene
N ₂ O	Protossido di azoto	HCFC	Idroclorofluorocarburi	O ₃	Ozono
HFC	Idrofluorocarburi	NH ₃	Ammoniaca	NO	Ossido di azoto
PFC	Perfluorocarburi	COVNM	Composti organici volatili	NO ₂	Biossido di azoto
SF ₆	Esaffluoruro di zolfo	PM10	Materiale particolato	SO ₂	Biossido di zolfo