



	<p>Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca CPIA NAPOLI PROVINCIA 1 CENTRO PROVINCIALE PER L'ISTRUZIONE DEGLI ADULTI Codice Meccanografico: NAMMOCR008 – Codice fiscale: 93062780635 Via San Pietro, 56 – 80020 Casavatore (NA) – Telefono: 08119201682 NAMMOCR008@istruzione.it - NAMMOCR008@pec.istruzione.it www.cpianapoliprov1.edu.it</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Secondo Periodo Didattico	Asse scientifico-tecnologico
Competenza n. 15: Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza	UdA: Evoluzione - Ecologia
Argomento: Agire per il clima: l'inquinamento atmosferico	Ore FAD: 8



Inquinamento atmosferico



Il cambiamento climatico e l'**inquinamento** atmosferico sono strettamente interconnessi e se a pagare il prezzo più alto per l'**inquinamento** saranno l'India, la Cina e le altre economie emergenti, nessuno potrà evitare di esserne coinvolto: ci salveremo tutti insieme o perderemo tutti insieme.

Che cosa si intende per clima

Il **clima** è la **media**, su una scala temporale di **almeno 30 anni**, dello stato del tempo atmosferico (cioè la **temperatura** e le **precipitazioni**).

Il clima è un **fenomeno estremamente complesso** regolato da influenze esterne o interne alla Terra. Per riscaldamento globale si intendono le fasi di aumento medio delle temperature in atmosfera e negli oceani che si verificano per cause e fenomeni naturali (cambiamenti climatici). E' un termine comunemente usato, ma impropriamente, per definire il surriscaldamento climatico (o *global warming* in inglese) prodotto dalle attività umane, cioè il contributo antropico al riscaldamento del clima.

La temperatura terrestre è regolata principalmente da 4 fattori:

- > **l'irraggiamento solare**
- > **l'atmosfera**
- > **il calore interno della Terra**
- > **l'effetto serra naturale**

Di questi 4 fattori, l'effetto serra, **che è connesso strettamente all'inquinamento ambientale**, può essere modificato **antropicamente** (cioè dall'uomo per mezzo delle proprie attività, e nello specifico **l'utilizzo di immense quantità di combustibili fossili**).

I gas serra sono gas presenti in atmosfera, sia di origine naturale che antropica, che filtrano le radiazioni solari e ostacolano l'uscita delle radiazioni infrarosse in modo da permettere ai raggi solari di rimbalzare sul suolo terrestre dirigendosi nuovamente verso l'alto, e impedendone quindi la loro completa dispersione nello spazio attraverso il "rimbalzo/ritorno" verso il basso (cioè il suolo). L'effetto serra è un fenomeno naturale da sempre presente sulla terra e senza il quale la temperatura sarebbe mediamente di 30° più bassa.

L'anidride carbonica è responsabile di circa il 15% dell'effetto serra naturale. Da ricordare che anche il metano, un gas prodotto dalla degradazione anaerobica (cioè in assenza di ossigeno) è responsabile per l'8%: questa quota è sensibilmente aumentata fino a raggiungere l'attuale livello anche a causa delle grandi quantità di metano **prodotto dalle discariche**.

Il National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ha registrato, a novembre 2017, una concentrazione media globale di CO2 atmosferica pari a **405,14 parti per milione** (ppm); 400 ppm solo a giugno 2017. Un valore **senza precedenti negli ultimi 800.000 anni**.

Inquinamento globale

Esistono **molti tipi di inquinamento**, suddivisi a seconda dell'elemento inquinante o dell'area inquinata, con frequenti commistioni dovute alla contiguità o alla stretta correlazione degli stessi (l'inquinamento dell'atmosfera si propaga agli spazi confinati, che contribuiscono in proprio; l'inquinamento del terreno percola fino alle falde acquifere).

Inquinamento globale è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che regolano l'ambiente del pianeta è detto "sistema Terra".

L'uomo fa parte di questo sistema e condiziona fortemente il suo funzionamento. A causa dei comportamenti umani sono in atto numerosi cambiamenti globali.

L'aumento di CO₂ ha alterato il ciclo naturale del carbonio, inteso come interscambio tra i vari strati della terra e l'atmosfera. Le emissioni di CO₂ nei paesi sviluppati sono aumentate dell'8% fra il 1992 e il 2008. Lo scambio di carbonio tra gli oceani e l'atmosfera non è più in equilibrio, per cui l'aumento di CO₂ che si dissolve negli oceani rende più acide le acque con implicazioni negative per la fauna marina. Il bilancio degli scambi di carbonio tra l'atmosfera e la vegetazione terrestre è ancora in pari, ma la deforestazione selvaggia che fa posto a colture e infrastrutture turistiche mette a rischio anche questo interscambio.

Intanto l'emissione di gas serra in atmosfera aumenta l'effetto serra naturale condizionando le temperature medie globali e provocando: lo scioglimento dei ghiacciai, l'espansione termica degli oceani, l'alterazione climatica e l'aumento di fenomeni meteorologici estremi (alluvioni, uragani, ecc.) con conseguente dissesto idrogeologico.

Inquinamento atmosferico: che aria respiriamo

Si può definire **l'inquinamento atmosferico** come la presenza nell'atmosfera terrestre, che si propaga all'atmosfera degli ambienti confinati, di tutti gli agenti fisici, chimici e biologici capaci di modificare le caratteristiche naturali. Tali agenti possono causare un effetto dannoso su esseri viventi e ambiente e di solito non sono presenti naturalmente nella composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione basso.

Esempio di inquinanti per ognuna delle tre classi di agenti sono il particolato carbonioso, gli idrocarburi e le spore di antrace.

In genere gli agenti possono agire associando tra loro, anche in maniera sinergica, effetti delle diverse classi; un particolato (fisico) può avere effetti anche per la sua composizione (chimica) e per l'adesione superficiale ad esso di allergeni biologici.

I principali inquinanti sono:

- ossidi di azoto, ossidi dello zolfo (SO₂ e SO₃), e del carbonio (CO e CO₂);
- composti organici volatili e in particolare idrocarburi aromatici mono e policiclici, alogenuri organici come i freon, ozono, radicali liberi (a emivita breve, come prodotto di reazioni chimiche e fotochimiche), piombo e altri cosiddetti metalli pesanti, il particolato ovvero le cosiddette **polveri sottili**.

Gli inquinanti hanno un ruolo in molte patologie. Per quello che riguarda l'inquinamento atmosferico, le più studiate sono quelle a carico dell'apparato polmonare, cardiocircolatorio e del sistema immunitario. Tra le tante: tumori, disturbi del sistema immunitario, allergie, asma. Tra le principali fonti di rilascio di inquinanti nell'atmosfera si annoverano gli impianti chimici industriali, gli inceneritori, i motori a scoppio degli autoveicoli, le combustioni in genere. L'inquinamento può realizzarsi sia a livello locale che a livello globale.

PER RIFLETTERE

L'inquinamento atmosferico è un assassino invisibile

<https://www.youtube.com/watch?v=pzuzmlwjO1I>

Inquinamento dell'aria



L'inquinamento dell'aria è causato dai gas provenienti dagli scarichi delle auto, dai fumi tossici che

fuoriescono dalle fabbriche, dagli impianti di incenerimento che rilasciano nell'aria monossido di carbonio (CO), azoto (Nox), zolfo (So2), benzene.

L'inquinamento dell'aria ha avuto realmente inizio nel momento in cui l'uomo ha deciso di sfruttare le risorse non rinnovabili che il nostro pianeta ci ha offerto (ad es. le risorse fossili). Per inquinamento atmosferico si intende appunto la presenza di sostanze chimiche e gassose che modificano e alterano la struttura naturale dell'atmosfera terrestre.

Qualunque sostanza che modifica la composizione dell'aria può essere considerata sostanza inquinante.

Gli agenti inquinanti sono generalmente classificati in base alla loro origine: fonti naturali o fonti antropiche.

Le sostanze che derivano da fonti di inquinamento naturali sono ad esempio le eruzioni vulcaniche (SO₂), le fonti incendiarie (PM₁₀) oppure quelle originate dalla decomposizione di composti organici (allergeni).

Le fonti di inquinamento antropiche consistono in tutte quelle attività dell'uomo che producono inquinamento dell'aria come ad esempio il traffico delle automobili, il riscaldamento domestico, gas provenienti dalle industrie e ancora dalle attività artigianali.

Esistono numerosi metodi di classificazione degli agenti chimici e gassosi dispersi nell'aria.

In base alla composizione chimica, i principali sono:

- composti dello zolfo (SO₂);
- composti dell'azoto (NO_x); composti del carbonio (CO);
- IPA idrocarburi policiclici aromatici (prodotti nella combustione della legna, nafta e gasolio).

Inquinamento dell'aria: cause

Le principali cause dell'inquinamento dell'aria sono dovute alle attività umane. I trasporti sono una delle attività dell'uomo che produce alti livelli di smog nell'aria. L'inquinamento proveniente dalle auto dipende molto dal tipo di combustibile utilizzato:

- autoveicoli a benzina producono emissioni di anidride carbonica (CO₂) e NO_x;
- autoveicoli a metano e GPL producono principalmente particolato (PM₁₀), idrocarburi(HC), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂).

E ogni anno è sempre in costante aumento il numero di immatricolazioni di nuove auto. Gli ultimi dati relativi al primo trimestre del 2016 indicano come in Italia sia cresciuto

del 21% (oltre 520 mila autovetture) il numero di immatricolazione di autovetture rispetto gli anni passati.

Ci sono diverse altre fonti di inquinamento dell'aria che derivano dall'attività umana come il riscaldamento domestico: anche in questo caso gli agenti emessi dipendono dal combustibile utilizzato e dalla tipologia del riscaldamento. L'utilizzo di combustibili fossili è necessario per la produzione di elettricità nelle nostre abitazioni.

Dal settore dell'industria provengono ingenti quantità di solventi, nebbie acide, metalli pesanti e polveri rilasciate durante i cicli di lavorazione delle macchine. Altri agenti inquinanti provengono anche dal settore dell'agricoltura e del trattamento dei rifiuti. Infine per completare le cause dell'inquinamento dell'aria proveniente da fonti naturali ci sono anche le eruzioni vulcaniche che diffondono nell'aria polveri tossiche e piene di agenti chimici e ancora la decomposizione di composti organici.

Inquinamento dell'aria: conseguenze

L'impatto sull'ambiente di queste sostanze inquinanti hanno due conseguenze principali:

- impatto sull'ambiente;
- impatto sulla salute dell'uomo.

Per quanto riguarda i **danni sulla salute**, l'inquinamento dell'aria comporta alte concentrazioni di agenti che interferiscono con l'attività polmonare dell'uomo con aumento di malattie respiratorie come bronchiti, asma, enfisemi, malattie cardiovascolari e ancora con la formazione di neoplasie maligne (cancro polmonare e leucemie). Più del 50% della popolazione che vive nei grandi centri urbani è esposta a livelli di PM10 superiore alla media.

Per quanto invece riguarda i **danni all'ambiente** possiamo elencare tre tipologie principali di conseguenze:

- buco dell'ozono;
- effetto serra;
- piogge acide.

In questi anni **l'ozono** è diventato un problema sempre crescente. L'ozono infatti è una sostanza importante sia per la terra che per gli essere umani: costituisce infatti uno schermo naturale per le

radiazioni ultraviolette (UV) provenienti dal sole. Da alcuni anni però la quantità di ozono dell'aria è diminuita a causa di alcune sostanze di origine antropogenica.

L'effetto serra è un'ulteriore conseguenza delle sostanze inquinanti rilasciate nell'aria. Questo fenomeno è provocato da una miscela di gas presenti nell'atmosfera definiti appunto **gas serra**. L'inquinamento umano altera la presenza di questi gas nell'aria e quindi modifica la successione naturale di periodi climatici caldi e freddi. Con la concentrazione di gas serra in aumento c'è il rischio che si inneschi un rapido riscaldamento della Terra con effetti drammatici sugli equilibri climatici del nostro pianeta.

Le **piogge acide** sono delle ricadute di particelle gassose inquinanti. Queste precipitazioni tossiche avvengono sotto forma di pioggia, neve e nebbia. Le sostanze che danno vita alle "piogge acide" sono gli ossidi di zolfo (SOx) e gli ossidi di azoto (NOx).

Le deposizioni acide sul terreno danneggiano l'ambiente alterando la disponibilità di elementi nutritivi e riducendo la fertilità del territorio colpito. L'uomo e gli animali possono subire danni indiretti dalle piogge acide quando si nutrono di alimenti provenienti da acque e suoli acidificati.

Inquinamento dell'aria: rimedi

Per cercare di ridurre le concentrazioni di inquinamento soprattutto nelle zone addensate come i centri urbani la prima soluzione è cercare di ridurre l'inquinamento dell'aria limitando la circolazione urbana.

Provvedimenti come la circolazione a targhe alterne, i blocchi del traffico urbano, la creazione di zone chiuse al traffico aiutano certamente, ma da soli non bastano a combattere l'inquinamento dell'aria.

Per avere un forte impatto bisognerebbe attuare soluzioni strutturali forti come la sostituzione dei veicoli vecchi altamente inquinanti in favore di auto ecologiche in particolare elettriche. Ma anche assumere stili di vita più ecosostenibili.

Piccole azioni volte a migliorare la qualità dell'aria che respiriamo possono consistere in:

- controllare il motore periodicamente;
- riciclare i rifiuti;
- limitare l'uso di autovetture privilegiando i trasporti pubblici;
- guidare ad una velocità moderata;
- non esagerare nel riscaldare o raffreddare ambienti domestici.

Se tutti ci impegniamo a metterle in pratica, si potrebbero ridurre seriamente i livelli di smog nell'aria.

Per realizzare misure concrete di prevenzione contro l'inquinamento dell'aria bisogna avere inoltre una buona conoscenza dello stato di salute dell'aria delle aree geografiche in cui ci troviamo. Successivamente si possono individuare le cause che hanno portato quei livelli d'inquinamento dell'aria. Infine si possono attuare misure di risanamento dell'ambiente. Per quanto riguarda il monitoraggio **dell'aria** si richiede uno studio approfondito attraverso una rete di stazioni di misurazione dell'inquinamento dell'aria disposte in ogni regione del territorio in esame. Le tradizionali tecniche di monitoraggio dell'aria consistono in analisi chimiche e microbiologiche che consentono di indicare i livelli di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

PER RIFLETTERE

Inquinamento atmosferico pericoloso anche se è al di sotto dei limiti raccomandati

<https://tg24.sky.it/ambiente/2019/08/22/inquinamento-atmosferico-pericolo-sotto-limiti-raccomandati.html>

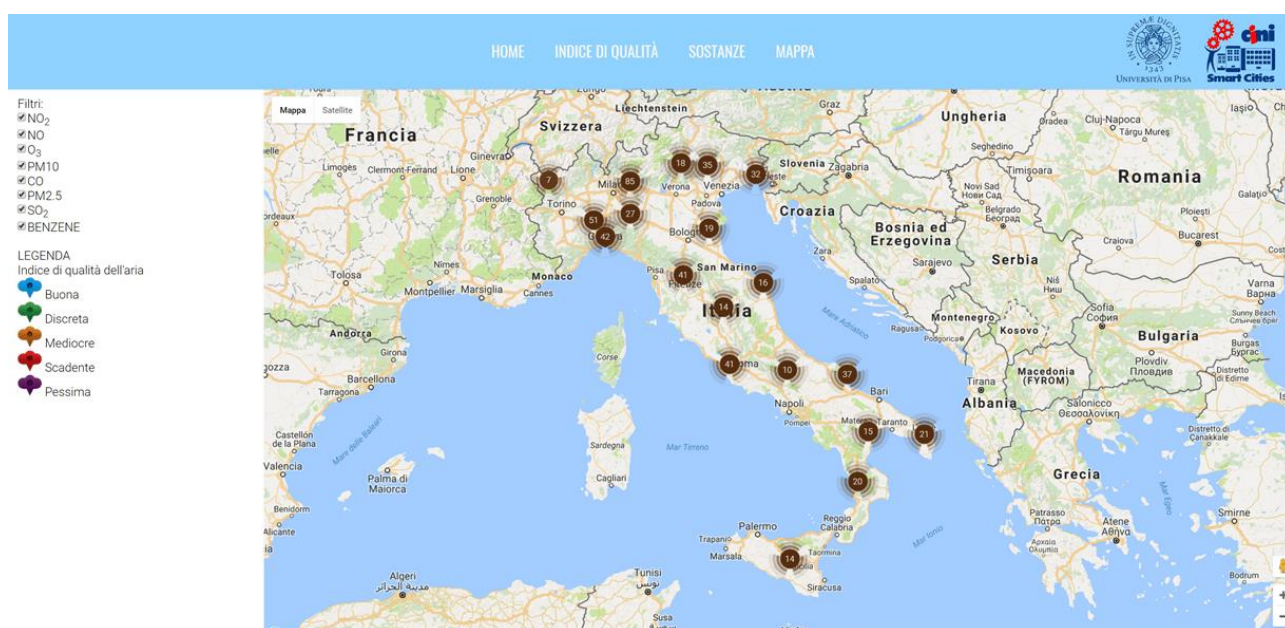
Inquinamento dell'aria: situazione italiana

In Italia il monitoraggio dello stato dell'aria con proposte di soluzioni contro l'inquinamento dell'aria è iniziato nel 1966 con la prima legge sull'inquinamento atmosferico. Fu chiamata "Legge anti-smog": è la norma "madre" che inquadra l'intera problematica sull'inquinamento dell'aria rendendo chiare quali siano le sostanze inquinanti che bisogna tenere sotto controllo:

- biossido di zolfo;
- monossido di carbonio;
- ozono;
- biossido di azoto;
- PM10;piombo;
- metalli pesanti (arsenico, cadmio, mercurio, nichel);
- idrocarburi.

Dal 2002 al 2010 nuove leggi hanno poi specificato il monitoraggio dei vari gruppi inquinanti e i loro limiti nell'aria.

Ogni anno l'ARPA (Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale) stila indici aggiornati delle condizioni dell'aria regione per regione d'Italia, considerando contemporaneamente i dati di tutti gli agenti inquinanti atmosferici che sono all'attenzione delle leggi di stabilità. L'immagine schematizza i valori di qualità dell'aria in ogni regione Italiana pubblicati da tutte le agenzie regionali dell'ARPA dislocate sul territorio nazionale e rese disponibili attraverso il loro portale web.



Come era prevedibile, le aree con maggior inquinamento dell'aria sono le grandi zone urbane: Milano, Torino, Genova e Roma sono le città più inquinate d'Italia.

PER APPROFONDIRE

TUTTO SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

<http://www.meteo.unina.it/12-inquinamento-atmosferico>

EFFETTO SERRA

https://www.youtube.com/watch?v=D_ElsAGzT2A

COMBUSTIBILI FOSSILI

<https://www.educambiente.tv/combustibili-fossili>

NUCLEARE, NO GRAZIE

<https://www.educambiente.tv/nuclere-no-grazie-pro-contro>

Fatti, cifre e traguardi

Le emissioni di gas a effetto serra, derivanti dalle attività umane, sono la forza trainante del cambiamento climatico e continuano ad aumentare. Attualmente sono al loro livello più alto nella storia. Se non si prendono provvedimenti, si prevede che la temperatura media della superficie terrestre aumenterà nel corso del XXI secolo e probabilmente aumenterà di 3°C in questo secolo – alcune aree del pianeta sono destinate a un riscaldamento climatico ancora maggiore. Le persone più povere e vulnerabili sono le più esposte.

Esistono soluzioni accessibili e flessibili per permettere ai paesi di diventare economie più pulite e resistenti. Il ritmo del cambiamento sta accelerando dato che sempre più persone utilizzano energie rinnovabili e mettono in pratica tutta una serie di misure che riducono le emissioni e aumentano gli sforzi di adattamento.

Tuttavia il cambiamento climatico è una sfida globale che non rispetta i confini nazionali. Ogni paese deve essere consapevole che, riguardo al clima, non ci si salva da soli. Le emissioni sono ovunque e riguardano tutti. È una questione che richiede soluzioni coordinate a livello internazionale e cooperazione al fine di aiutare i Paesi in via di sviluppo a muoversi verso un'economia a bassa emissione di carbonio.

Per far fronte ai cambiamenti climatici, i paesi hanno firmato un accordo mondiale sul cambiamento climatico (Accordo di Parigi sul Clima).

Fatti e cifre

Grazie al Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change) sappiamo che:

- Dal 1880 al 2012 la temperatura media globale è aumentata di circa 0,85°C. Per rendere l'idea, per ogni grado in aumento, il raccolto del grano cala del 5% circa. Tra il 1981 e il 2000, a causa del clima più caldo, la produzione di mais, di grano e di altre coltivazioni principali è diminuita in maniera significativa a livello globale di 40 milioni di tonnellate all'anno.
- Si presenta per tutti un unico scenario: date le attuali concentrazioni e le continue emissioni di gas serra, è molto probabile che entro la fine di questo secolo, l'aumento della temperatura globale supererà 1,5°C rispetto al periodo dal 1850 al 1990. Gli oceani si riscalderanno e i ghiacci continueranno a sciogliersi. Si prevede che l'aumento medio del livello del mare raggiunga i 24-30 cm entro il 2065 e i 40-63 cm entro il 2100. Molti aspetti del cambiamento climatico persisteranno per molti secoli anche se non vi saranno emissioni di CO₂.
- Dal 1990 le emissioni globali di diossido di carbonio (CO₂) sono aumentate del 50% circa.
- Le emissioni sono aumentate più velocemente dal 2000 al 2010 rispetto alle tre decadi precedenti.
- Un cambiamento istituzionale e tecnologico considerevole offrirà una possibilità migliore che mai che il riscaldamento globale non superi questa soglia.

Traguardi

13.1 Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali

13.2 Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali

13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico, l'adattamento, la riduzione dell'impatto e l'allerta tempestiva

13.a Rendere effettivo l'impegno assunto dai partiti dei paesi sviluppati verso la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico, che prevede la mobilitazione – entro il 2020 – di 100 miliardi di dollari all'anno, provenienti da tutti i paesi aderenti all'impegno preso, da indirizzare ai bisogni dei paesi in via di sviluppo, in un contesto di azioni di mitigazione significative e di trasparenza nell'implementazione, e rendere pienamente operativo il prima possibile il Fondo Verde per il Clima attraverso la sua capitalizzazione

13.b Promuovere meccanismi per aumentare la capacità effettiva di pianificazione e gestione di interventi inerenti al cambiamento climatico nei paesi meno sviluppati, nei piccoli stati insulari in via di sviluppo, con particolare attenzione a donne e giovani e alle comunità locali e marginali.

Ora sai...

- 😊 Che cosa si intende per Clima.
- 😊 Che cos'è l'Effetto Serra.
- 😊 Che cos'è l'inquinamento ambientale.
- 😊 Quali sono i traguardi previsti.