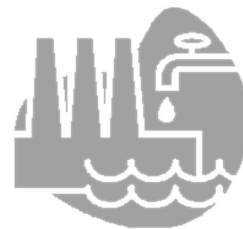




FORME D'INQUINAMENTO AMBIENTALE



L'AMBIENTE E L'ECOLOGIA



La parola **ambiente** deriva dal latino ambire (circondare) e significa letteralmente ciò che ci sta attorno. L'ambiente è dunque il luogo in cui un organismo vive.

L' **Habitat** è l'ambiente naturale in cui vivono, si riproducono e si sviluppano le **varie specie: animali e vegetali**.

Ciascuna specie ha il suo **habitat "naturale"** che deve essere tutelato e protetto. I rapporti esistenti tra l'ambiente e la vita sono studiati dall'ecologia (scienza relativamente recente).

Il termine **ECOLOGIA** fu definito da [Ernst Haeckel](#) che lo introdusse per la prima volta nel 1866 e significa: scienza (= logos) della casa (= oikos) ed ha il compito di studiare i rapporti tra gli esseri viventi e l'ambiente in cui vivono.

Quella parte del nostro pianeta in cui è presente la vita in tutte le sue manifestazioni prende il nome di: **Biosfera** o vita sul nostro pianeta.

Essa comprende la **superficie terrestre**, i **mari**, il **sottosuolo** (fino a poche decine di metri di profondità) e l'**atmosfera** (fino a qualche migliaio di metri di altezza). La biosfera funziona attraverso cicli naturali in delicato equilibrio: il ciclo dell'**acqua**, dell'**ossigeno**, del **carbonio** e dell'energia biochimica.

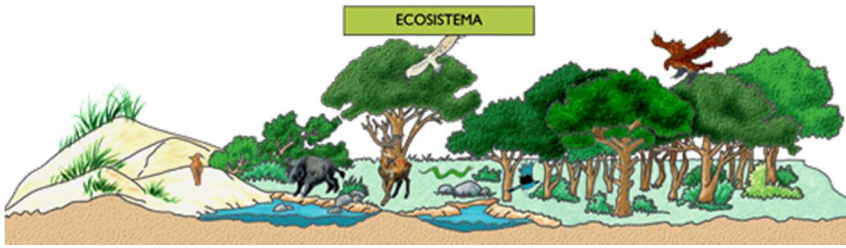
L'unità fondamentale della biosfera è: l'ecosistema

In ogni ecosistema sono presenti la componente biotica (dal greco bios = vita), quindi vivente, e la componente abiotica, (non vivente).

Gli organismi viventi e l'ambiente (abiotico) sono legati tra loro in maniera inseparabile e interagiscono. La biosfera: è composta da:

- 1) **Atmosfera**: o aria; costituita da: troposfera o altezza sopra la quale si formano le perturbazioni atmosferiche e volano gli aerei, la stratosfera (dove l'aria è rarefatta), che comprende l'ozonosfera (fascia d'ozono) e l'esosfera.
- 2) **Idrosfera**: acque dolci e salate che coprono i sette decimi della superficie terrestre. Dell' idrosfera fanno parte oceani, mari, ghiacciai, laghi, fiumi, falde acquifere sotterranee.
- 3) **Geosfera e Litosfera**: la parte solida, che si estende in profondità per molte decine di metri e il terreno fertile e vitale.





L'**ecosistema** è un ambiente in cui ci sono **organismi animali e vegetali**, aria, acqua, terreno, luce e calore del sole che interagiscono tra di loro: ogni elemento entra in relazione con gli altri.

L'**ecosistema** (tutto ciò che esiste in natura) è costituito dalla **materia** (che può avere piccole dimensioni come il tronco di un

albero, o enormi, come l'oceano o il deserto).

La materia può essere: **solida, liquida o gassosa** (o aeriforme).

Lo sviluppo quantitativo e qualitativo degli organismi viventi è fortemente condizionato dai **fattori ambientali**.

L'ecosistema quindi, deve mantenersi in **buona salute** anche se l'uomo lo modifica.

Gli ecosistemi **modificati dall'uomo**, possono essere:

La produzione di tutto ciò che ci rende la vita più comoda inquina l'ambiente che ci circonda.



Con il termine generico d'inquinamento s'indica il degrado dell'ambiente causato dall'immissione, da parte dell'uomo, di sostanze che ne alterano le caratteristiche chimico-fisiche.

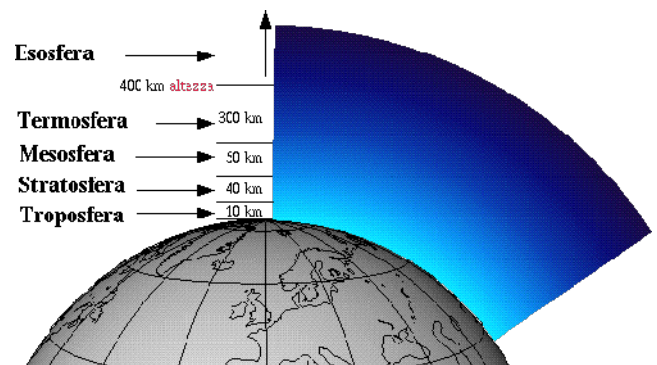
Secondo dove sono immesse queste sostanze, che possono essere solide, liquide o gassose, si parla d'inquinamento atmosferico (o dell'aria), dell'acqua e del suolo.

L'inquinamento tende a modificare gli ecosistemi, quindi a creare **grossi squilibri** ambientali: Aumento della temperatura del pianeta e **disastri** provocati da agenti atmosferici.

L'ATMOSFERA E' IL GUSCIO D'ARIA CHE AVVOLGE IL NOSTRO PIANETA

È suddivisa in strati concentrici, diversi per temperatura e densità:

- 1) **TROPOSFERA** (0 – 10/12 Km): strato in cui viviamo; è la parte più densa dell'atmosfera, sede della maggior parte dei fenomeni meteorologici: come pioggia, neve, nuvole; la temperatura decresce con l'altezza.
- 2) **STRATOSFERA** (14 - 60 km); in cui hanno origine effetti come il buco nell'Ozono ed il surriscaldamento della Terra la temperatura cresce con l'altezza.
- 3) **MESOSFERA** (da 50 a 90 Km)
- 4) **IONOSFERA** (da 90 a 500 Km): sede di intensi fenomeni dovuti a particelle caricate dalle radiazioni.
- 5) **ESOSFERA** (dai 4-500 km in su): è la parte meno conosciuta della nostra atmosfera, dove essa decresce in densità **fino a perdersi nello spazio**.



Gli **aerei** Concorde volano nella stratosfera più bassa mentre le linee commerciali subsoniche volano generalmente nella troposfera.

La Terra è circondata e protetta da **un'atmosfera gassosa (aria)**

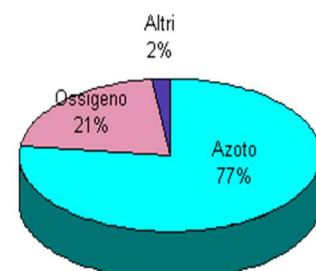
composta da **gas principali** e **gas in traccia**.

Composizione percentuale dell'aria secca pulita:

GAS PRINCIPALI (non sono nocivi)

1. **Azoto (N₂)** 77.0 %
2. **Ossigeno (O₂)** 21.0 %
3. **Argon (Ar)** 0.9 %
4. **Altri gas** 0.1 %

Composizione chimica dell'atmosfera terrestre



Oltre a questi gas l'atmosfera può contenere grandi quantità di vapore acqueo (fino al 4%), in concentrazioni che variano a seconda della quota e della latitudine.

L'ANIDRIDE CARBONICA (biossido di carbonio o diossido di carbonio): è ritenuta uno dei principali gas serra presenti nell'atmosfera terrestre. È indispensabile per la vita e per la fotosintesi delle piante, ma è anche responsabile dell'aumento dell'effetto serra. A causa delle attività umane, la quantità di CO₂ scaricata nell'atmosfera sta aumentando intensamente durante gli ultimi 150 anni.

GAS IN TRACCIA (0,1%), sono sostanze emesse dalla combustione dei motori, delle industrie, degli impianti di riscaldamento ecc.

I prodotti di scarto delle combustioni e le principali sostanze inquinanti emesse dal traffico veicolare sono: il **monossido di carbonio** (formula chimica: CO), il **biossido di azoto** (formula chimica NO₂), il **benzene** (formula chimica C₆H₆), gli idrocarburi policiclici aromatici (noti come IPA), le polveri inalabili (note come PM₁₀)., gli **ossidi di zolfo** e di azoto, il **piombo** e gli idrocarburi che vengono detti: **inquinanti atmosferici primari**.

Si può definire l'inquinamento atmosferico la **presenza nell'atmosfera di sostanze** che causano un effetto misurabile sull'**essere umano**, sugli **animali**, sulla **vegetazione** o sui diversi materiali; queste sostanze di solito non sono presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore.

Vi sono poi inquinanti dell'aria causati **indirettamente** dalle emissioni in atmosfera dell'uomo, e sono quegli inquinanti che si formano nell'atmosfera a partire da altre sostanze emesse dall'uomo e grazie a complessi fenomeni fisico-chimici.



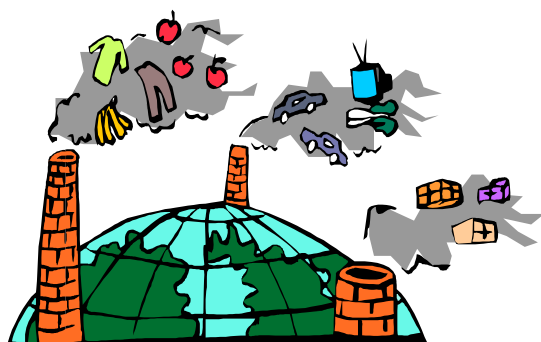
Ogni giorno, soprattutto nelle Nazioni più industrializzate, si **bruciano** enormi quantità di **combustibili** e tonnellate di **monossido di azoto**, di **anidride carbonica**, **ossidi di azoto**, **piombo**, idrocarburi, anidride solforosa e metalli tossici; tutte queste sostanze vengono scaricate nell'aria e

Il **Protocollo di Kyoto** è un accordo internazionale sull'ambiente negoziato a Kyoto nel dicembre 1997 da oltre 160 paesi durante la Conferenza delle parti (COP3) della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) ed il **riscaldamento globale**. Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia.

Ad oggi, solo 14 Paesi hanno ratificato il Protocollo, tra i paesi che **non** hanno **aderito** gli **Stati Uniti**, dal negoziato sono stati esclusi i paesi in via di sviluppo, per evitare di ostacolare la loro crescita. In seguito ci sono state importanti Conferenze sui cambiamenti climatici: a Copenaghen, e a Parigi (13 dicembre 2015) con l'obiettivo di "accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra".



Forme d'inquinamento atmosferico:



- a) L'effetto serra
- b) Il buco nell'ozono
- c) Le piogge acide

Che sono causati **indirettamente** dalle emissioni in atmosfera dell'uomo, e:

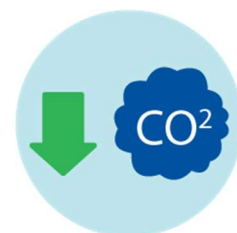
- d) **Lo smog**, (vocabolo della lingua inglese)

Verso la fine del XIX secolo a Londra l'inquinamento era talmente elevato che nacque la parola "**smog**" dalle parole inglesi **smoke**

(fumo) e **fog** (nebbia).

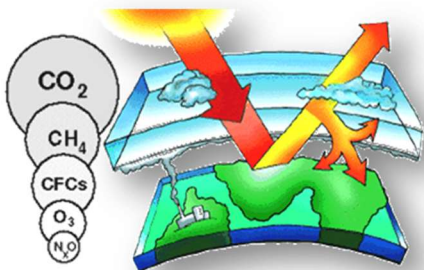
Il tipo di smog che oggi si trova più comunemente nelle nostre città viene chiamato: smog fotochimico. Le cause principali sono provocate dal: **piombo** e il **monossido di carbonio** che agiscono in modo diretto sulla funzione respiratoria dei viventi, provocando gravi malattie polmonari.

e) **Le polveri sottili**, "particelle totali sospese - PTS" o "materiale particolato sospeso" dette anche **Pm10** perché hanno un diametro inferiore ai 10 micron, sono un insieme molto eterogeneo di particelle solide e liquide (quali metalli, sali, composti carboniosi e zolfo) che, a causa delle ridotte dimensioni, restano in sospensione nell'aria e



penetrano attraverso l'apparato respiratorio, portandosi dietro sostanze inquinanti. Le **particelle**, vengono emesse anche dalle vetture non catalizzate (e catalizzate) a benzina e diesel, degli autobus e dai mezzi urbani più vecchi e inquinanti.

L'EFFETTO SERRA



È un **fenomeno naturale**; senza il quale la vita non sarebbe possibile. Se nell'atmosfera non ci fossero gas in grado di trattenere il calore irraggiato dalla superficie terrestre riscaldata dal sole, la temperatura media sul nostro pianeta scenderebbe da + 15 °C a - 18°C e tutto si trasformerebbe in un deserto di ghiaccio.

La grandissime quantità di **gas serra** prodotti dalle attività umane (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, composti fluorurati e esafluoruro di zolfo),



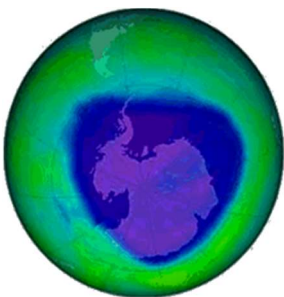
riesce ad agire sui componenti dell'atmosfera, **intrappolando il calore irradiato dal sole**, e non permettendogli di disperdersi nello spazio, provocando quindi un **aumento dell'effetto serra**.

Cioè un innalzamento della temperatura media dell'aria, con conseguente **scioglimento dei ghiacciai**, che determina il parziale innalzamento del livello del mare, e quindi la sommersione delle regioni costiere, che, come è noto, sono le regioni più popolate della Terra.

Vengono registrati anche: il degrado della barriera corallina ed entro 200 anni **la morte della corrente del Golfo** che mitiga il clima nell'Europa del Nord.

Oggi l'effetto serra è divenuto una minaccia: non ci sono più le stagioni intermedie e le calamità naturali sono sempre **più violente** ...

IL BUCO NELL'OZONO



L'inquinamento atmosferico ha causato un grave problema: la **distruzione della fascia d'ozono stratosferico**, da considerarsi inquinamento secondario.

Che cos'è l'ozono? (O₃=3 atomi di ossigeno)

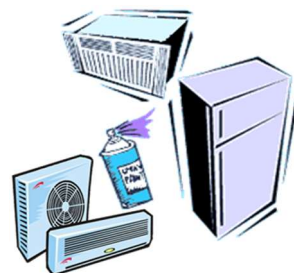
È un **gas bluastro stratosferico** che si genera naturalmente nell'atmosfera. L'ozonosfera, a circa 25 chilometri di altitudine). L'Ozono **protegge la terra** dai **raggi ultravioletti (UVA)** provenienti dal sole, ma è nocivo se si concentra nella troposfera.

Nel 1986, per la prima volta fu segnalato che lo **strato di ozono** si stava **assottigliando** formando uno strato nell'atmosfera più sottile ai tropici (intorno all'equatore) e

più denso verso i poli, dopo 10 anni la situazione era peggiorata.



Le principali cause sono da attribuire allo sfruttamento intensivo dei **clorofluorocarburi (CFC)** o freon) emessi da composti impiegati come propellenti per **bombolette spray** pressurizzate (aerosol terapeutici, lacche, vernici, ecc.), dal **gas refrigerante dei frigoriferi** e dei **condizionatori**, e anche ... per la produzione di polistirolo



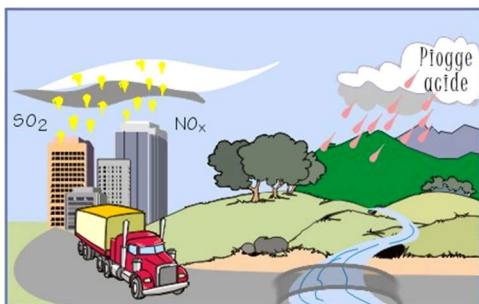
Le industrie progressivamente hanno sostituito i dannosi CFC con altri propellenti non interferenti sull'Ozono atmosferico e, i gas refrigeranti che vengono utilizzati sono meno nocivi; sembra che ci siano segnali positivi e che il buco si stia ridimensionando e si ipotizza

una riparazione totale dello strato entro il 2050.

Il record massimo in assoluto risale al 6 settembre 2000, quando sfiorò 30 milioni di chilometri quadrati.

Stando agli ultimi dati nel 2019, il **buco** si è ridotto diversi milioni di Km quadrati e gli scienziati si aspettano tuttavia che solo nel 2050/70 il foro possa tornare alle dimensioni iniziali.

LE PIOGGE ACIDE

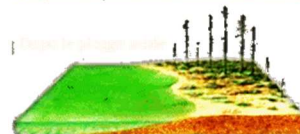
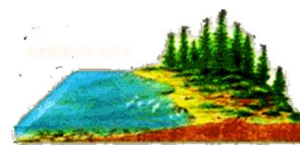


Costituiscono la forma più insidiosa di distruzione ambientale.

Il termine "acide" si riferisce al fatto che in questi casi il **pH** della pioggia è inferiore al valore di 5,6 presente in condizioni normali.

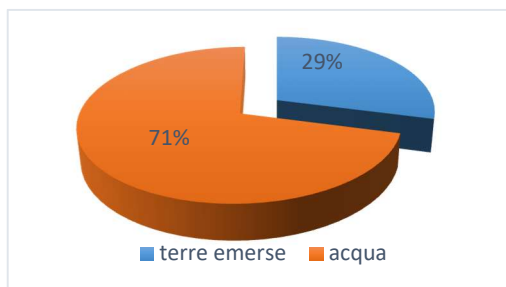
Centrali termoelettriche, scarichi delle auto, impianti di riscaldamento riversano nell'atmosfera milioni di tonnellate di **anidride solforosa** (SO_2) e di **ossidi di azoto** (NO_2). Questi gas, reagendo con il vapore acqueo presente nell'atmosfera sotto forma di nuvole, formano **acido solforico** e **acido nitrico**.

Cadendo a terra in forma liquida o solida (pioggia, grandine, neve o brina), l'acqua **corrode** ciò che bagna, **rendendo acidi** i terreni, e le acque dei fiumi e dei laghi, provocando la **morte delle piante**, **sgretolando i marmi di monumenti**, le facciate di edifici e **danneggiando** gravemente gli **ecosistemi**.



L'IDROSFERA

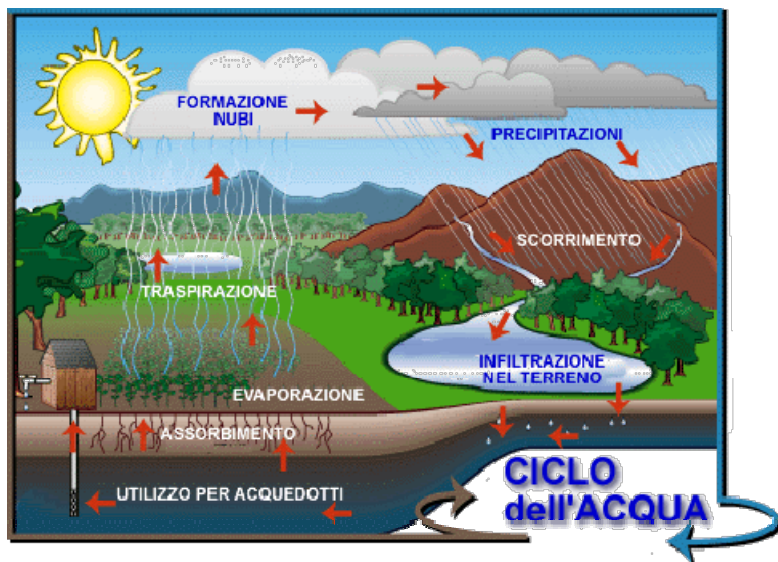
TUTTE LE FORME DI VITA



Si distribuiscono sulla terra in un sottile strato spesso solo 20 Km:

Dal più profondo abisso marino (la fossa delle Marianne, profonda 11.033 m) alla più alta cima (L'Everest che raggiunge gli 8.848 m).

L'**idrosfera** è lo stato **liquido** e il suo **habitat**.



L'acqua (IDROSFERA) dolce (3%) e salata (97%), circonda tutte le terre emerse, evaporando dagli oceani o da altri bacini, passa dallo strato aeriforme condensandosi poi in nuvole.

Sul nostro pianeta l'acqua ha un ciclo costante, che ha inizio con l'evaporazione dalla vegetazione, dal suolo, dalla superficie degli oceani, dei mari e dei laghi.

L'umidità prodotta dall'evaporazione si condensa e forma le nubi, che successivamente si ritrasformano in acqua attraverso pioggia, neve e grandine.

Le precipitazioni alimentano le falde sotterranee e i fiumi, che restituiscono l'acqua a laghi, mari e oceani. Così si chiude il **ciclo naturale dell'acqua**.

Ogni anno evaporano non meno di 500 miliardi di tonnellate d'acqua.

L'INQUINAMENTO IDRICO

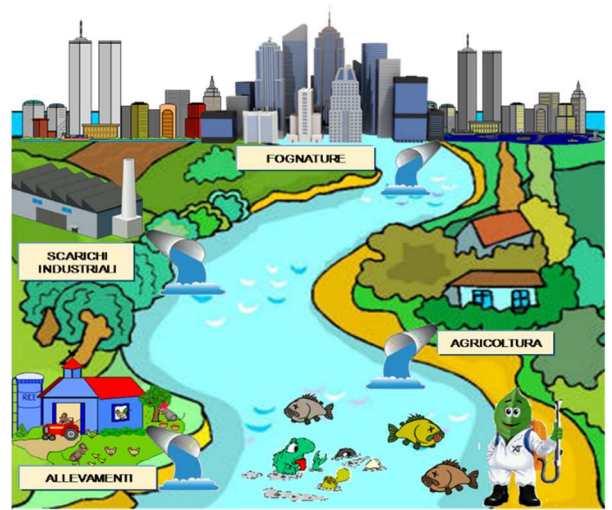
L'inquinamento delle acque può essere **biologico** o **chimico**.

L'inquinamento biologico (Fognature) consiste in una elevata concentrazione di bacilli (liquami saturi e germi patogeni) nelle acque e possono essere eliminati attraverso meccanismi naturali, come la **biodegradazione** (ad opera dei **batteri spazzini** o **saprofiti**).

L'inquinamento chimico è causato dagli **scarichi agricoli** (concimi, diserbanti, pesticidi) e **industriali** (lavorazioni di acidi, di alcali, di sali di mercurio cromo, ferro, detriti velenosi) e scarichi di navi petroliere (**gli idrocarburi**).

Gli scarichi urbani ed extraurbani sono spesso saturi di sostanze **tensioattive** (detergenti) Per questo motivo la legge impone che i detersivi siano **biodegradabili** all' 80%.

Le microplastiche: piccole particelle di materiale plastico generalmente più piccole di un millimetro fino a livello micrometrico, **soffocano** i mari e gli oceani e minacciano la nostra salute, in acqua possono essere ingerite e accumulate nel corpo e nei tessuti di molti organismi. Provengono da diverse fonti tra cui: cosmetica, abbigliamento e processi industriali.



LE ACQUE REFLUE



In mancanza di depuratori, **le fogne** riversano nei fiumi e nei mari, batteri e detersivi (non biodegradabili); le centrali elettriche, le industrie vi scaricano le acque di lavorazione e l'agricoltura industrializzata i liquami prodotti da allevamenti intensivi (antiparassitari, diserbanti).

Inquinamento da idrocarburi

Il petrolio può inquinare durante la fase del trasporto (ogni anno vengono riversate nei mari circa 5 milioni di tonnellate di petrolio).



Il petrolio e gli oli combustibili riversati in mare formano sulla superficie dell'acqua pellicole oleose che, impedendo l'assorbimento dell'ossigeno atmosferico, provocano morte d'organismi marini.

La fonte principale dell'inquinamento marino da idrocarburi (20% dell'inquinamento totale) rimane, tuttavia, lo scarico in mare di acque.

L'eutrofizzazione delle acque

Lo **scarico** nei fiumi e nei mari di una grossa quantità di materia organica, detersivi ricchi di fosfati, ecc. Provoca **la concimazione dell'acqua** che causa uno sviluppo **anormale delle alghe** e un rapido consumo di nutrienti.

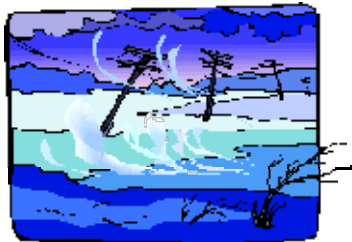
Riduce l'**ossigeno** disciolto nell'acqua provocando la **morte** di tutti gli organismi.

Ciò causa una rapida **moria della flora** marina e l'**asfissia della fauna**.

I prodotti della pesca provenienti da zone inquinate spesso sono all'origine di epidemie di tifo, colera, salmonellosi e altre malattie infettive.



CAMBIAMO NOI PER NON CAMBIARE IL CLIMA



MANTENERE LA TERRA OSPITALE PER LA VITA E PER L'UOMO E' COMPITO DI TUTTI!

Il clima sta cambiando, il riscaldamento del pianeta è un problema serio:

Il massiccio consumo di **combustibili fossili** (petrolio, carbone e gas), per i trasporti e per il riscaldamento, soprattutto nei paesi "ricchi", si somma agli effetti della deforestazione e desertificazione del pianeta.



Il risultato lo conosciamo bene: è l'effetto serra,

Ciò mette in serio pericolo l'equilibrio termico di tutta la terra, quindi bisogna **diffondere la cultura del rispetto del territorio** e del pianeta. In un primo tempo gli ecosistemi sono stati profondamente modificati solo dall'intervento dell'uomo, oggi i forti cambiamenti climatici, a seguito delle continue emissioni di CO2 ed altri gas-serra stanno determinando un'alterazione anche a livello dei **biomi** terrestri: il problema ambientale deve esser affrontato non solo a livello locale ma soprattutto attraverso **interventi globali**.

INQUINAMENTO ACUSTICO, LUMINOSO E ELETTROMAGNETICO

INQUINAMENTO ACUSTICO

► Soltanto in tempi recenti i **livelli d'inquinamento da rumore** raggiunti nelle città italiane hanno obbligato ad una maggiore conoscenza e coscienza del tema politici, ricercatori e popolazione.



Il costante incremento dell'uso dei mezzi di trasporto ha determinato e continua a determinare proteste da parte della popolazione residente nelle immediate adiacenze di autostrade, ferrovie, aeroporti, acciaierie, cantieri e discoteche. I danni provocati dai decibel all'apparato uditivo possono essere gravi fino a determinare la sordità totale.

Soltanto in tempi recenti i livelli d'inquinamento da rumore raggiunti nelle città italiane hanno obbligato ad una maggiore attenzione da parte dei cittadini.

INQUINAMENTO LUMINOSO

L'illuminazione pubblica è sempre stata progettata, negli ultimi anni, non considerando assolutamente opportuni criteri di risparmio energetico

Per tre italiani su quattro la notte non scende mai e oltre la metà non riesce più ad ammirare il cielo: la colpa è dell'aumento delle sorgenti di luce artificiale, un fenomeno che, quando assume particolare concentrazione, viene definito «**inquinamento luminoso**»



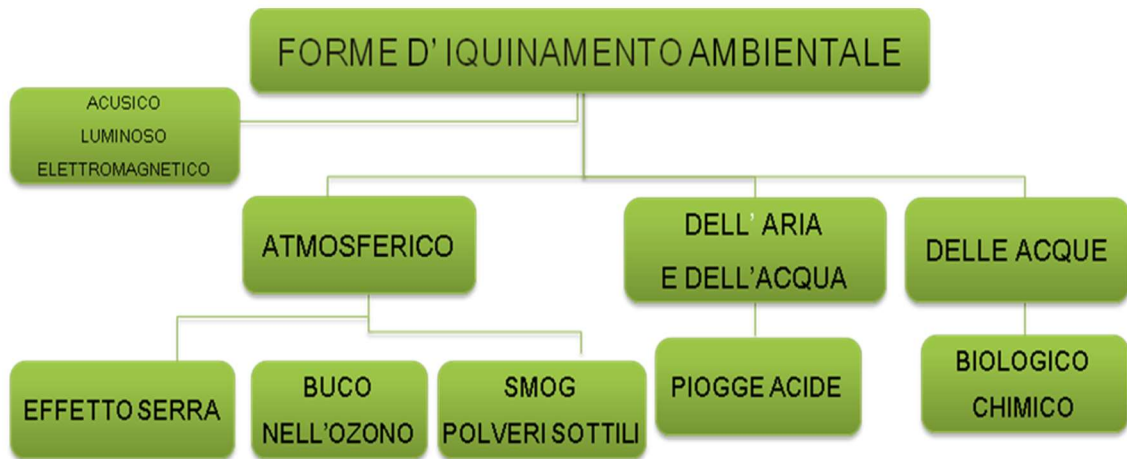
INQUINAMENTO DA CAMPI MAGNETICI



60.000 impianti per la trasmissione **radiotelevisiva**, oltre 5.000 stazioni radio base per la **telefonia cellulare**, più di 50.000 chilometri di **elettrodotti** ad alta e altissima tensione, circa 20 milioni di telefoni cellulari, più di 100 milioni di elettrodomestici presenti nelle abitazioni degli italiani: per 365 giorni l'anno **emettono onde elettromagnetiche**. I valori delle quali spesso superano anche i limiti fissati per legge.

L'esposizione a campi elettromagnetici di bassa frequenza per lunghi periodi, hanno causato gravi danni cromosomici, interferendo anche con il **DNA**.

RIASSUMENDO



N QUESTA TERRA SIAMO CUSTODI E NON PADRONI

Il cambiamento climatico nell'ultimo decennio, influenzato notevolmente dall'uomo, rappresenta uno dei fenomeni più dediti all'attenzione universale. Col termine di "climate change" si intendono mutazioni di carattere climatico che interessano la Terra. Queste mutazioni, come dimostra la storia, avvengono sin dall'origine del nostro pianeta, tuttavia nell'ultimo secolo, ad affermazione degli scienziati, si sono intensificate a causa dell'inquinamento prodotto dall'uomo. In particolare i fattori più importanti risiedono nell'emissione di gas nocivi dovuti a processi industriali o da raffinerie petrolifere, ma anche da fenomeni naturali, come le eruzioni vulcaniche.



La forte responsabilità che l'uomo ha in materia di innalzamento del clima e le ipotesi drastiche che si sono fatte sul futuro della Terra hanno portato diversi movimenti a schierarsi contro il global warming (riscaldamento climatico). Il maggiore successo, probabilmente per la determinazione avuta, lo ha la svedese **Greta Tumberg**. La sua dedizione ad un così delicato tema e la sua giovane età l'hanno portata a manifestare in tutto il modo, ottenendo presto una grande ammirazione sia da parte dei giovani che degli adulti.

2019: Incendi boschivi provocati da alte temperature e di dimensioni senza precedenti hanno devastato intere regioni dell'Australia. Il 30% dei koala australiani potrebbe essere morto negli incendi. Il danno è doppio, meno ossigeno e più CO²



Il rischio è che, per effetto del cambiamento climatico che colpisce più duramente ai Poli, lo scioglimento dei ghiacci, che si stanno sciogliendo ad un velocità 6 volte superiore a quella degli anni novanta.

Lo scioglimento dei ghiacci non solo influenzerà le alte latitudini, ma modificherà profondamente "le correnti oceaniche, i venti e i modelli di precipitazione nelle regioni temperate e tropicali, dove vivono miliardi di persone".

