



GLOBAL CHANGE

GLOBAL CHANGE

Conoscere il problema per meglio affrontarlo



CHRISTIAN ANGELUCCI

Introduzione

Questa pubblicazione è stata scelta tra 24 tesi presentate dagli allievi di un corso di Tutori dell' Ambiente tenuto a Viterbo tra settembre 2004 e marzo 2005. Corso organizzato da Accademia Kronos, patrocinato dal Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio e in piccola parte sponsorizzato dalla Provincia di Viterbo.

Si è scelto di pubblicare questa breve tesi perché capace di affrontare, in poche pagine e con un linguaggio semplice, alcuni dei principali problemi prodotti dal Global Warming e dal Global Change. Oltre a ciò questo lavoro ha il privilegio di introdurre il lettore sul contenuto del protocollo di Kyoto, primo tentativo mondiale per cercare di rallentare l' effetto serra.

E' un documento nel suo insieme abbastanza esaustivo, che può diventare uno strumento didattico utile per docenti e discenti, ma soprattutto per tutte quelle persone che ancora non hanno le idee chiare in merito ai fenomeni climatici e meteorologici che anno dopo anno vanno sempre di più estremizzandosi.

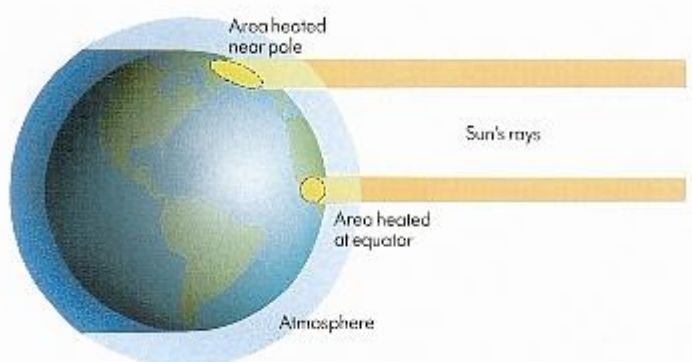
Accademia Kronos è la prima organizzazione a livello europeo che ha iniziato ad affrontare il tema dei cambiamenti climatici cercando di coinvolgere direttamente le persone non "addette ai lavori". Infatti già nel 1998 con una grande motonave della flotta Lauro, ha iniziato a visitare i principali porti italiani, fornendo al pubblico, numerosissimo che saliva a bordo, informazioni sui cambiamenti climatici e sulla tropicalizzazione del Mediterraneo. L' associazione ha continuato la sua missione organizzando convegni, tavole rotonde e realizzando anche Kit chimici didattici per analizzare il CO₂ in ambienti chiusi e aperti, fino a produrre alcune centraline elettroniche affidate poi alle scuole per lo studio delle variazioni climatiche. L' esperienza più esaltante è stata infine la gestione della campagna Bosco Italia, oggi ribattezzata " Un Bosco per Kyoto", che per 5 anni ha coinvolto centinaia di comuni, formando, in corsi adeguati, oltre 4000 sentinelle dei boschi.

Questa pubblicazione affianca un' altra realizzata per gli studenti delle elementari e medie inferiori dal titolo: "La febbre del nostro pianeta", autrice: Patrizia Sassari.

Abbiamo a disposizione anche DVD che trattano questi problemi, chi interessato può visionare la libreria di Accademia Kronos nel nostro sito: www.accademiakronos.it

Notizie sul clima

Riferendosi ai cambiamenti climatici è necessario chiarire subito la differenza tra *clima* e *tempo meteorologico*. Una definizione tecnica è quella che **il clima** è la descrizione del comportamento del **tempo atmosferico** a lungo termine in base alle caratteristiche geografiche e naturali delle varie zone. Più specificamente, è l'insieme dei **fenomeni meteorologici** che caratterizzano un'area di piccola, media o grande estensione. La sua origine risale alla parola greca "**clinein**", che significa **inclinare**; per questo era usato per indicare l'inclinazione dei **raggi solari** sulla terra, fenomeno al quale si attribuiva la caratterizzazione delle **fasce climatiche**.



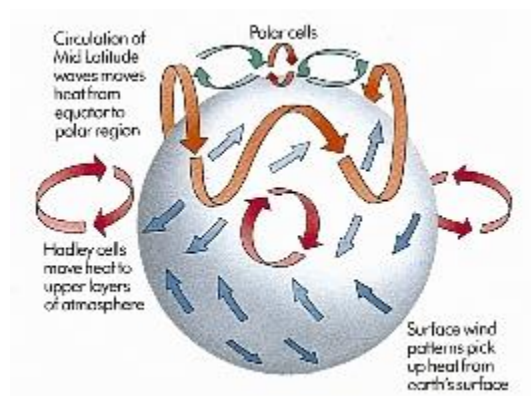
Oggi si parla di clima come "**equilibrio energetico globale tra la radiazione solare ad onda breve che viene mandata dall'atmosfera verso il suolo e quella ad onda lunga che viene riflessa (dal suolo ma anche dalle nubi) e ritorna nello spazio**". Questo equilibrio varia se cambia l'energia in entrata e/o in uscita e le cause principali sono attribuibili *all'attività solare, ai fenomeni astronomici connessi sempre alla posizione della Terra nei confronti del Sole, all'attività vulcanica del pianeta, alla risposta della biosfera agli input energetici, agli oceani, alle foreste e in ultimo all'attività dell'uomo che contribuisce a creare i gas serra*. Questi ultimi tendono a trattenere la maggior parte delle radiazioni solari riflesse in fase di rientro nello spazio.

Nel definire e descrivere il clima siamo interessati non solo alle *medie temperature e precipitazioni di pioggia*, ma anche agli eccessivi **sbalzi di temperatura** e alla loro frequenza.

Siamo interessati anche ad una vasta gamma di **misurazioni meteorologiche** come *la radiazione solare, il vento, la pressione atmosferica, l'umidità*. Elementi questi a loro volta influenzati da *latitudine, altitudine, distanza dal mare, incidenza dei venti, esposizione solare*. E proprio questi ultimi due fattori sono di rilevante importanza.

Come ci si sposta dall'Equatore verso i Poli i raggi del Sole colpiscono la Terra con un angolo che incrementa leggermente, a cui corrisponde una diminuzione d'intensità, per cui i Poli risultano più freddi delle regioni tropicali.

Essendo l'atmosfera e l'idrosfera elementi dinamici e non statici, **il calore** è ridistribuito su tutto il pianeta dalle **correnti oceaniche** e dal **sistema globale dei venti**; il movimento di questi venti sarebbe relativamente semplice se non fosse che la rotazione e la topografia della Terra interrompono il sistema di circolazione dei venti in differenti celle. **La circolazione generale** viene così a creare *differenti movimenti*, determinando stati climatici diversi sulla Terra e in particolare accentuando più o meno umidità, secco, caldo, freddo, nuvoloso o sereno.



Origine e cause dei cambiamenti climatici

Testimonianza della grande **variabilità del clima** è l'intervallarsi nella storia della Terra di **ere glaciali** ed interglaciazioni. Questi drastici cambiamenti sono riconducibili ai *piccoli cambiamenti naturali nell'orbita della Terra attorno al Sole* fino all'inclinazione periodica dell'asse terrestre che alterano la quantità e la distribuzione stagionale dell'energia solare che riceviamo (**teoria di Milankovich**).

Poiché attualmente siamo in grado di predire questi cambiamenti di orbita, possiamo dedurre che la prossima era glaciale avrà probabilmente inizio tra 5.000 anni circa e raggiungerà il massimo limite tra 60.000 anni circa.

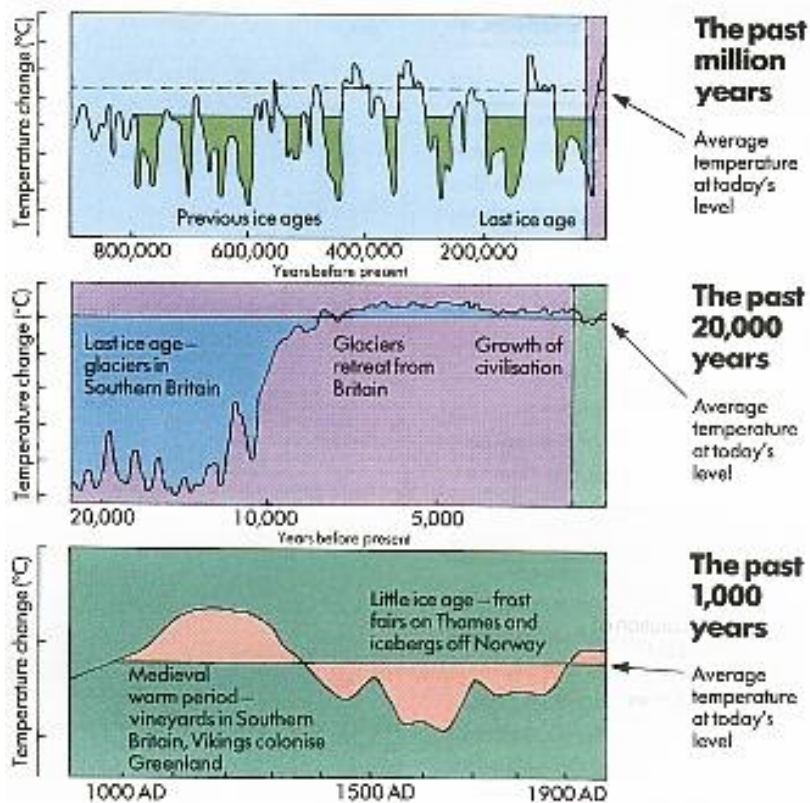
A determinare il raffreddamento della Terra nel passato vi sono state altre cause che si manifestarono in maniera molto più repentina e violenta.

Si pensa principalmente alle grandi **eruzioni vulcaniche**, che hanno interessato la stratosfera per molti anni a causa della *fuoriuscita di nubi di polvere* (che non hanno permesso ai raggi solari di giungere sul suolo, determinando inevitabili alterazioni di temperatura) e il *rimodellamento del paesaggio* terrestre (a causa delle grandi colate laviche e di altri prodotti vulcanici come ceneri, lapilli e bombe). Anche i grandi **movimenti tettonici** hanno inciso sulla variazione climatica, un esempio per tutti è la rift valley africana, lunga oltre 4.000 Km.

A questi eventi sono collegati fenomeni di **estinzioni di massa**, di **riadattamento delle specie esistenti** e della **comparsa di nuove specie** più adatte alle condizioni del periodo.

Il clima globale cambia molto lentamente quando si calcola la media tra brevi periodi di tempo (per es. in decenni) ma può cambiare sensibilmente su scale secolari o millenarie. Si sa che ci sono stati *notevoli cambiamenti climatici* anche in tempi non troppo remoti (circa 10.000 anni fa), in coincidenza dell'entrata e dell'uscita della Terra da un'era glaciale. **I cambiamenti a lungo termine nell'interazione tra l'atmosfera e gli oceani** possono giustificare molte delle variazioni viste durante il corso dei millenni.

Grazie ai *ghiacciai* ed ai *sedimenti oceanici* si sono potute dedurre delle indicazioni sulla temperatura della Terra del più lontano passato.



Si può dedurre che **la temperatura media superficiale** (che è data dalla media tra la temperatura del mare e quella dell'aria) **è aumentata di 0,6 °C durante il ventesimo secolo**. Sono stati due i periodi nel corso dei quali si sono avuti gli aumenti di temperatura più rilevanti: **a) dal 1910 al 1945; b) dal 1976 ad oggi**. Addentrandoci nello specifico notiamo che *l'ultimo decennio è stato il più caldo degli ultimi mille anni*.

I cambiamenti climatici avvengono sia a causa di **fenomeni naturali** (come per es. le variazioni della attività solare e della circolazione oceanica) sia a causa di **attività antropiche** (come l'uso dei combustibili fossili, la deforestazione, ecc.). Forniamo un elenco di massima partendo dai grandi fenomeni a quelli più piccoli che ci riguardano da vicino:

1. *la diversa configurazione dell'orbita terrestre rispetto al Sole.*
2. *l'attività sismica e vulcanica.*

3. *la variabilità, qualitativa e quantitativa, della composizione atmosferica*, dovuta all'eccessiva emissione di gas serra di origine antropica nell'atmosfera.
4. *il danneggiamento e l'eccessivo sfruttamento dei suoli e delle risorse naturali.*
5. *il settore domestico*, le cui azioni domestiche quotidiane come tenere troppo aperto il frigo, tenere troppo accesa la luce, il rubinetto che perde e così via sono responsabili del 27% circa delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.
6. *Le combustioni* derivate da qualsiasi tipo di processo.
7. *Il settore industriale e quello dei trasporti.*

Questo può portare ad un **aumento dell'aridità**, della **degradazione** e della **erodibilità dei suoli**, all'**aumento degli incendi**, alla **diminuzione della biodiversità**, a frequenti **frane** e **allagamenti**, ecc.

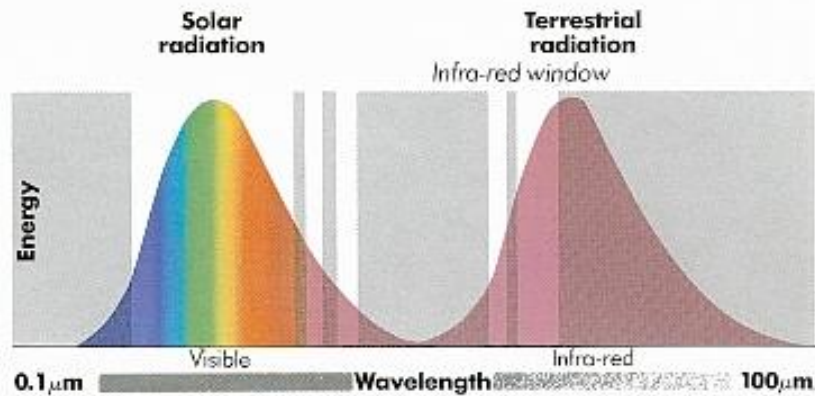
Persino **l'aumento della popolazione mondiale** è un problema da non sottovalutare: dove cresce la popolazione aumentano **la carestia** e **la siccità**. Questo può portare ad un fenomeno già visto nel corso dei secoli e cioè **l'esodo di massa verso i Paesi più ricchi della Terra** e ciò, oltre a far vacillare le economie occidentali già in crisi, porterà soprattutto **malattie** "dimenticate" dai Paesi ricchi (come malaria, peste, vaiolo, ecc.) che si aggiungeranno a quelle *causate dal processo tecnologico* come le allergie, le infezioni broncopolmonari, i tumori (in particolare quello ai polmoni), e a quelle *dovute alla diminuzione dello strato di ozono atmosferico* come dermatiti e patologie gravi della pelle (melanomi, ecc.).

L'aumento della temperatura può portare in futuro ad un'**esasperazione dei fenomeni meteorologici**, che accelereranno il *degrado dell'ambiente* e quindi potremo assistere a *lunghe siccità*, ad *incendi sempre più estesi*, ad *alluvioni catastrofiche*, a *frane* e *smottamenti*, ecc. Tutto ciò va a danno delle persone, ma anche dell'**economia nazionale e mondiale** che dovrà sostenere un *grande dispendio finanziario* e le conseguenti *ripercussioni sociali*.

Il fattore più incidente: l'effetto serra

Il Sole è *l'unica fonte esterna di calore del nostro pianeta*; quando le sue **radiazioni**, sotto forma di **raggi solari visibili**, raggiungono la Terra, vengono in parte assorbite dall'atmosfera e riflesse dalle nuvole e dal suolo (specialmente dai deserti e dalla neve) e in parte assorbite della superficie, che così viene riscaldata e di conseguenza riscalda l'atmosfera. **La Terra** così riscaldata irradia a sua volta **energia** verso lo spazio, ma essendo più fredda rispetto al Sole, lo fa attraverso **raggi infrarossi invisibili**.

The solar and terrestrial spectra, showing regions of low and high absorption. Most of the solar energy can penetrate the atmosphere, whereas much of the energy emitted by the earth is absorbed.

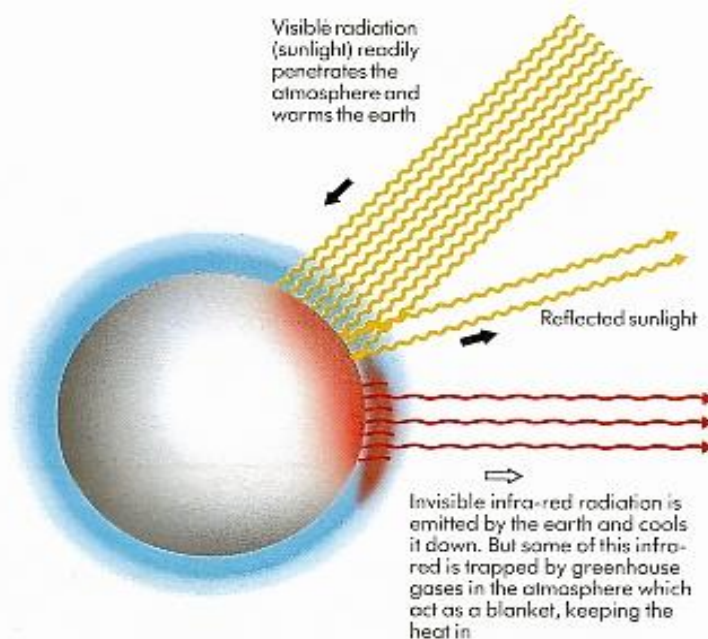


L'**atmosfera** è relativamente *trasparente alle radiazioni* ma molti suoi gas assorbono alcune delle radiazioni infrarosse emesse dalla superficie; così facendo agiscono come una *coperta*, impedendo che molte delle radiazioni infrarosse lascino la Terra e la sua atmosfera.

Questo fenomeno è **l'effetto serra** e in natura sarebbe una grande risorsa perchè *rende possibile la vita sul pianeta* (senza di esso la temperatura media scenderebbe da 19 °C a -15 °C).

Si chiama così perché **funziona come una serra**, la quale grazie al vetro consente ai raggi solari di entrare ma trattiene alcune radiazioni infrarosse in modo che non possano uscire. I gas che nell'atmosfera producono un effetto simile sono chiamati **gas serra**.

L'uomo con le sue *attività* (allevamento, produzione agricola, disboscamenti, incendi, industria, trasporti, ecc.) immette elevati quantitativi di questi gas che si vanno ad aggiungere a quelli presenti naturalmente fino ad alterare **l'equilibrio del sistema climatico**, provocando un *maggiore riscaldamento* e quindi un *aumento della temperatura*.



Energy (visible sunlight) received from the sun penetrates the atmosphere and heats the earth's surface. Energy is emitted by the earth's surface. Some escapes to space but some is trapped by greenhouse gases and returns additional heat to the earth.

Un dato rilevante per capire quale influenza abbia assunto **l'azione antropica** in questo fenomeno è la quantità abnorme di **carbonio** attualmente in circolo nell'atmosfera: *6,7 miliardi di tonnellate!* Se si pensa che *il suolo* è capace di assorbirne al *massimo 3 miliardi di tonnellate*, si deduce che **la quantità naturale in circolo di carbonio è diventata, a causa delle emissioni antropiche, più del doppio di quella assorbibile dal suolo.**

Detto questo si può affermare che **"l'effetto serra globale è il risultato della somma di un effetto serra di origine antropica con quello naturale presente nell'atmosfera"**.

Le emissioni più significative di gas serra di origine antropica sono **gli idrocarburi alogenati** (fra cui i *CFC* o clorofluorocarburi), **gli ossidi di carbonio** (*CO* e soprattutto *CO2*), **gli ossidi di azoto** (*NOX*), **il protossido di azoto** (*N2O*) e **i composti organici volatili** (*COV*), tra cui **il metano** (*CH4*) e **il propano** (*C3H8*). Anche **il particolato**, specialmente il **PM10**, è molto importante: esso deriva da tutti i motori a combustione interna e si innalza nell'atmosfera fino ad impattare con i raggi solari, formando un elevato accumulo di calore.

Il vapore acqueo è considerato il più importante *gas serra naturale* perché la sua concentrazione è collegata a quella degli altri gas serra attraverso un **meccanismo di feedback**: il calore causato dagli altri gas serra incrementa *l'evaporazione* e consente all'atmosfera di trattenere più vapore acqueo, che di conseguenza aumenta il calore. Anche **l'ozono** (*O3*) della bassa atmosfera, la cui concentrazione è influenzata dalle attività produttive dell'uomo, è un importante gas serra.

Di seguito riportiamo una *tabella* che mostra la relativa efficienza di alcuni gas serra e da qui i loro relativi effetti climatici.

Greenhouse gas	Approximate relative greenhouse effect per molecule	Current (1988) average atmospheric concentration (ppmv)	Current rate of change (% p.a.)
CO ₂	1	350	0.4
Methane	30	1.7	1
Nitrous Oxide	160	0.31	0.3
Ozone (lower atmosphere)	2,000	0.06	1.5
CFC 11	21,000	0.00026	5
CFC 12	25,000	0.00044	4

Si può notare che tutti i "nuovi" gas serra sono più efficaci per molecola di **CO2**: ad esempio una molecola di **CFC12** produce lo stesso effetto di circa 25.000 molecole di **CO2**.

Dal 1850 ad oggi le emissioni di gas serra nell'atmosfera sono considerevolmente aumentate: la **CO2** è passata da 280 a 370 ppm, il **N2O** è passata da 275 a 315 ppb, il **CH4** invece da 700 a 1750 ppb.

Conseguentemente a ciò, *la temperatura globale media è aumentata di circa 0,8 °C.*

Di contro le emissioni di **SO₂** e di altre sostanze liberate da certi processi di combustione, aumentano la concentrazione di **aerosol antropogenici**, i quali hanno l'effetto di **raffreddare l'atmosfera** e perciò *svolgono un'azione contraria rispetto all'effetto serra*. La loro breve permanenza nell'atmosfera rispetto a quella molto più lunga dei gas serra rende però il loro *effetto di modesta entità*.

L'IPCC delle Nazioni Unite (Intergovernmental Panel on Climate Change), analizzando gli **elementi alla base dei gas serra** (ovvero che il CO₂ aumenta principalmente per le emissioni provocate dalle combustioni di origine industriale e dovute ai trasporti, che il CH₄ aumenta per l'intensificarsi della attività industriale e per l'eccessivo uso dei fertilizzanti, che il CFC e gli halons distruggono la fascia di ozono stratosferico, ecc.) e considerando **l'effetto rallentante degli aerosol** (tra cui SO₂ e il pulviscolo generato da eruzioni vulcaniche), *ha stimato che da qui a fine secolo un aumento della temperatura media di circa 4/5 °C.* Questo può aggravare dei processi e dei fenomeni che attualmente sono già a livelli allarmanti.

Le principali conseguenze

La freneticità con cui **le azioni umane** trasformano la superficie terrestre, principalmente per lo **sviluppo di attività economiche ed industriali** ma anche per la **rapida crescita demografica**, per **l'intensa ed estesa urbanizzazione**, per gli **usi intensivi del suolo** e così via, hanno modificato la *capacità di assorbimento dell'energia solare* e quella di *riflessione verso lo spazio della radiazione solare* da parte della Terra, ma anche *la capacità di emissione termica del suolo* e quella di *irraggiamento terrestre* verso lo spazio.

Ci sono degli **ecosistemi** che l'attività antropica, direttamente o indirettamente, minaccia ogni giorno.

I boschi e le foreste, grazie alla fotosintesi, *sottraggono CO₂ dall'atmosfera e la trasformano in biomassa*. Sono considerati *la principale fonte di assorbimento e riciclo della CO₂ atmosferica* e per questo *il disboscamento e gli incendi* sono tra le più gravi minacce per il nostro clima.

I mari e gli oceani sono notevoli "*pozzi di assorbimento*" della CO₂, e quindi rallentano l'effetto serra; la loro temperatura per esercitare al meglio questa funzione deve essere compresa tra 5 e 20 °C, ma se la temperatura dei mari sale il processo di assorbimento si rallenta fino a bloccarsi. Se la temperatura poi si avvicina ai 30° C. c'è addirittura il rischio di immettere nell'atmosfera anche la CO₂ contenuta nei mari.

Da questo si deduce che **l'aumento globale della temperatura porterà conseguenze negative**. Eccone alcune:

Aumenteranno le zone aride, soprattutto a causa della maggiore evaporazione potenziale, e ciò porterà ad un elevato **rischio di incendi**, alla **diminuzione di aree coltivabili**, alla **degradazione ed erodibilità dei suoli**, che può dar luogo a **frane e smottamenti**, ma

soprattutto a **gravi danni per gli ecosistemi e per le produzioni agricole.**

Aumenteranno le precipitazioni, che porteranno all'**intensificarsi del ciclo globale dell'acqua**, il quale influirà sulle risorse idriche e quindi sulle attività e sull'alimentazione dell'umanità; inoltre si avranno **fenomeni meteorologici estremizzati** (uragani, tempeste, tornado, ecc.) e piogge meno frequenti ma molto più intense, che porterebbero ad inevitabili **inondazioni ed allagamenti.**

Aumenterà l'umidità dell'aria e ciò porterà alla **diffusione di agenti patogeni** in zone diverse da quelle di origine: ne è un esempio la zanzara tigre (che nella propria area d'origine (Sud est Asiatico) trasmette malattie gravi come la meningite) ma anche gli agenti della malaria (zanzara del genere Anopheles), salmonellosi, peste, colera, febbre gialla ecc..

Aumenterà la pressione esercitata sulle acque, soprattutto a causa dell'**innalzamento del suo livello** (a cui l'azione di questi eventi contribuisce in maniera differente: l'espansione termica da 20 a 37 cm l'anno; lo scioglimento dei ghiacciai artici da 2 a 5 cm l'anno, quello dei ghiacciai antartici da -8 a -2 cm l'anno e quello dei ghiacciai non polari da 8 a 11 cm l'anno) e della **diminuzione in uscita della falda acquifera.** Ciò causerà nei terreni agricoli un distacco delle molecole di acqua, che porterà ad un **aumento della salinità**, con conseguente **riduzione della disponibilità di acqua utilizzabile** dall'umanità e **sterilizzazione del terreno** circostante a queste falde.

Cambierà l'intensità delle correnti; in particolare, il *Nino* aumenterà la frequenza con cui si manifestava un tempo (ogni 8-10 anni) fino ad arrivare a manifestarsi ogni anno.

Cambierà la produttività agricola, non tanto nella quantità bensì nella sua *distribuzione geografica*: infatti troverà un clima migliore spostandosi verso i Paesi del Nord rispetto a quelli tropicali e subtropicali.

L'*aumento della concentrazione di CO₂* cambierà **l'equilibrio degli ecosistemi naturali**, con gravi conseguenze come **la perdita di biodiversità** e **la modifica del paesaggio.** Questo porterà a **spostamenti degli elementi vegetazionali e faunistici** (migrazioni), o addirittura dell'intero ecosistema, verso altre latitudini ed aree.

La vera preoccupazione, però, non è capire perché cambia il clima ma capire perché lo fa con questa velocità e intensità.

Situazione attuale e soluzioni future

La situazione che si presenta alla nostra generazione è tanto inusuale quanto allarmante: *nelle regioni del pianeta in cui sono in aumento le precipitazioni totali annue le piogge avranno una durata minore ed una intensità maggiore*; inoltre **le temperature estreme non aumenteranno di frequenza nei loro valori massimi** (estremi di caldo) *ma lo faranno nei loro valori minimi* (estremi di freddo); infine è

*aumentata l'intensità o la violenza delle **tempeste** (uragani, tornadi, ecc.), anche se la loro frequenza è rimasta invariata.*

Entrando nello specifico, **nel Nord Europa** si avrà un elevato **dilavamento dei suoli** a causa delle *copiose e frequenti precipitazioni* (con rischio di alluvioni), **nel Sud Europa** si avrà un **degradamento dei suoli** a causa delle *scarse e rare precipitazioni* (con rischio di siccità). Questa evidente frattura è riscontrabile anche nella nostra penisola.

L'Italia, secondo un recente studio dell'ENEA sarà suddivisa in **tre zone: il nord**, in cui si avrà il 45% in meno di neve, un aumento della temperatura di 0,7 °C ogni 100 anni e una diminuzione della quantità di pioggia dell'8%; **il centro**, in cui si avrà una diminuzione della quantità di nuvole del 20% e una diminuzione della pioggia del 10%; **il sud**, in cui si avrà un aumento della temperatura di 0,9 °C ogni 100 anni e una diminuzione del 12% della pioggia. *L'escursione diurna di temperatura* aumenta di più al nord che al sud. Questo ci indica che **il clima italiano sta diventando più caldo e secco: mano a mano che ci si sposta verso sud aumentano le zone aride e quindi aumenta il rischio della desertificazione.**

Le colture agricole si sposteranno in altitudine di 150 metri ogni °C di aumento della temperatura e ciò col tempo potrebbe portare alla scomparsa di alcuni ecosistemi.

Questo controverso scenario è da molti anni oggetto di approfonditi studi: gli scienziati di tutto il mondo stanno tentando di trovare soluzioni adeguate per rallentare questa dinamica distruttiva.

Un passo avanti è stato fatto col **Protocollo di Kyoto**, elaborato nel 1997 ed entrato in vigore il 16 Febbraio 2005 con la firma della Russia, grazie alla quale si è superato la quota del 55% delle emissioni globali di gas serra dei paesi industrializzati. Il Protocollo **impegna gli Stati firmatari ad adottare misure che riducano del 5,2% le emissioni di gas serra entro il 2008-2012 rispetto ai dati relativi al 1990.**

Quest'impegno *varia per ogni Paese in base al proprio sviluppo industriale, reddito, livello di efficienza energetica.* Attualmente sono rimasti fuori i grandi paesi in via di sviluppo come la Cina, l'India, il Brasile (che con il loro notevole sviluppo e la loro crescita economica sono considerati i maggiori "fattori di incremento" delle emissioni) ma si conta di farli firmare al più presto; più difficile sembra poter convincere delle grandi potenze come USA e Australia.

*Il Protocollo di Kyoto prevede di attuare alcuni importanti rimedi: **promozione dell'efficienza energetica** (grazie all'uso di fonti rinnovabili e pulite come l'energia solare, fotovoltaica, termica, eolica, ecc.), **promozione dell'agricoltura sostenibile, riduzione delle deforestazioni, riduzioni dei consumi di combustibile** (dovuti maggiormente alle industrie, ai trasporti, alle centrali termoelettriche, ecc.).*

Questi sono i suggerimenti emanati dal Protocollo per un futuro migliore. *Ma cosa bisognerà assolutamente fare per ottenere dei risultati concreti?* Ecco alcune interessanti ed utili **proposte:**

- a) **prevenire i danni**, pianificando l'uso del territorio in base al clima ed ai suoi cambiamenti;
- b) **ridurre la vulnerabilità ambientale e socio-economica** dei vari Paesi;
- c) **ridurre le emissioni e l'accumulo di gas serra** nell'atmosfera;
- d) **predisporre azioni di risposta in relazione ai rischi di catastrofi** derivanti dai cambiamenti climatici;
- e) **conservare le risorse naturali**, specialmente quelle fondamentali come l'acqua e il suolo;
- f) **ridefinire i bacini esistenti ed aprirne dei nuovi**, specialmente nelle zone carenti di acqua e soggette a periodi di siccità;
- g) **diminuire le combustioni**, giustamente considerate le più grandi fonti di emissione dei gas serra, intervenendo principalmente su trasporto e industria;
- h) **adottare una agricoltura idonea alle modificazioni ambientali** causati dai cambiamenti climatici;
- i) **praticare una pesca mirata**, concentrandola verso le specie lessepsiane e di conseguenza allentando la pressione verso le specie indigene;
- j) **fare attenzione alle "cose di casa"** (come lasciare accesa la spia della tv, lasciare aperto il rubinetto, ecc.);
- k) **fornire una corretta informazione ed una educazione ambientale adeguata** per avere risposte concrete dagli utenti.

Concludendo, si evidenzia che **ci si può adattare ai cambiamenti climatici difendendosi** (ovvero *rinforzando i sistemi di protezione ambientale per mantenere la pianificazione e le attività esistenti*), **convivendoci** (*riplanificando l'uso delle risorse naturali e del territorio per adeguare ed ottimizzare le attività nel nuovo contesto*) o **ritirandosi** (*abbandonando il territorio e le attività in esso esistenti per cercare nuove opportunità di sviluppo*).

Ma il vero problema è che **non si riescono a trovare soluzioni univoche per tutti perché i contesti ambientali, socio-economici, industriali e di sviluppo variano da Paese a Paese.**

Lo sforzo che stanno compiendo le Nazioni Unite è perciò quello di realizzare un unico filo conduttore che permetta di applicare soluzioni specifiche per ogni Paese o, dove possibile, per ogni gruppo di Paesi.

Christian Angelucci