CONCORSO "UNA STELLA SUL DIPLOMA" 2008

LA TERRA

COLACINO ANNA Classe V Sez. F
Liceo Scientifico "E. Fermi" Catanzaro Lido

INDICE

- PREMESSA
- LE ORIGINI
- IL PIANETA TERRA
- LE SFERE
- LA TERRA E L'UOMO
- LE PROBLEMATICHE
- LE PROPOSTE
- I NUMERI DELLA TERRA
- BIBLIOGRAFIA
- CREDITS

PREMESSA

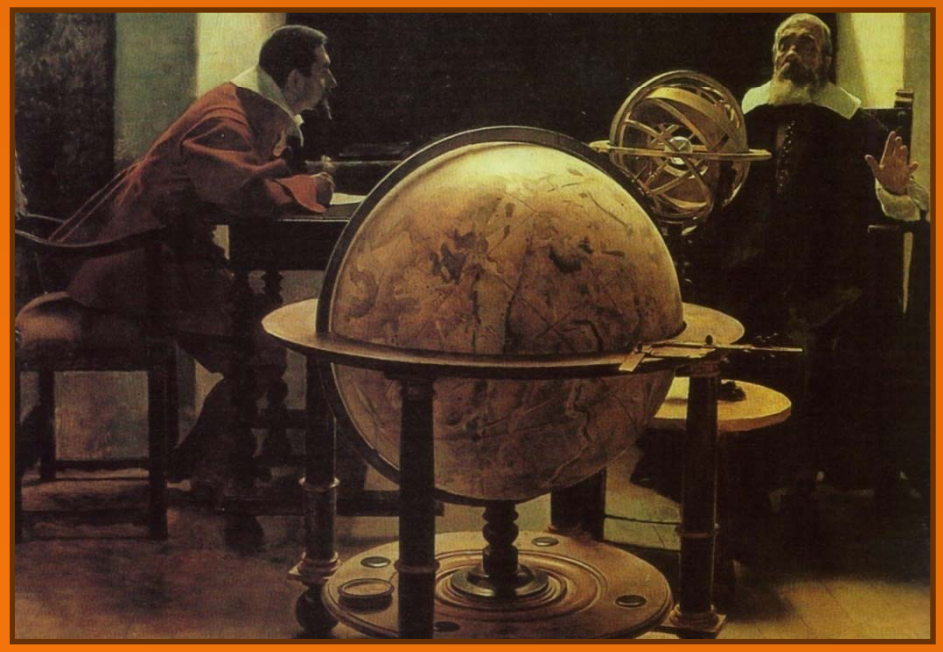
Il mondo che ci circonda è molto diverso da quello dei nostri lontani progenitori. Infatti, in pochi millenni e in particolare negli ultimi secoli, l'uomo ha occupato quasi tutte le regioni del globo e in tempi molto brevi, ne ha modificato gli aspetti con la sua presenza e con la sua attività: oggi quasi non esistono più i paesaggi fisici o naturali, ma sono prevalenti quelli culturali o umanizzati. Nonostante le conoscenze acquisite e i progressi tecnologici raggiunti, molti fenomeni, come il problema energetico, le tensioni e i conflitti sociali, interregionali e internazionali, l'inquinamento ambientale, oggi mostrano come l'umanità si stia dirigendo verso una "catastrofe", semplicemente per necessità contingenti o per il prevalere di interessi di gruppi ristretti su quelli della comunità vivente. Perchè l'uomo possa imboccare la strada verso una società più giusta e più pacifica e verso condizioni di vita più decenti per noi e per le generazioni di domani, è necessario che abbia una visione globale delle diverse realtà esistenti nei vari paesi: una visione geografica, che faccia comprendere come ogni azione locale o regionale si ripercuota sulla vita dell'intero pianeta, e che porti di conseguenza all'impegno di ciascun individuo per uno sviluppo sostenibile, ovvero ad uno sviluppo compatibile con l'ambiente. Per portare avanti importanti interventi globali, che conducano a una corretta "gestione dell'ambiente", è fondamentale conoscere il nostro pianeta .

LE ORIGINI

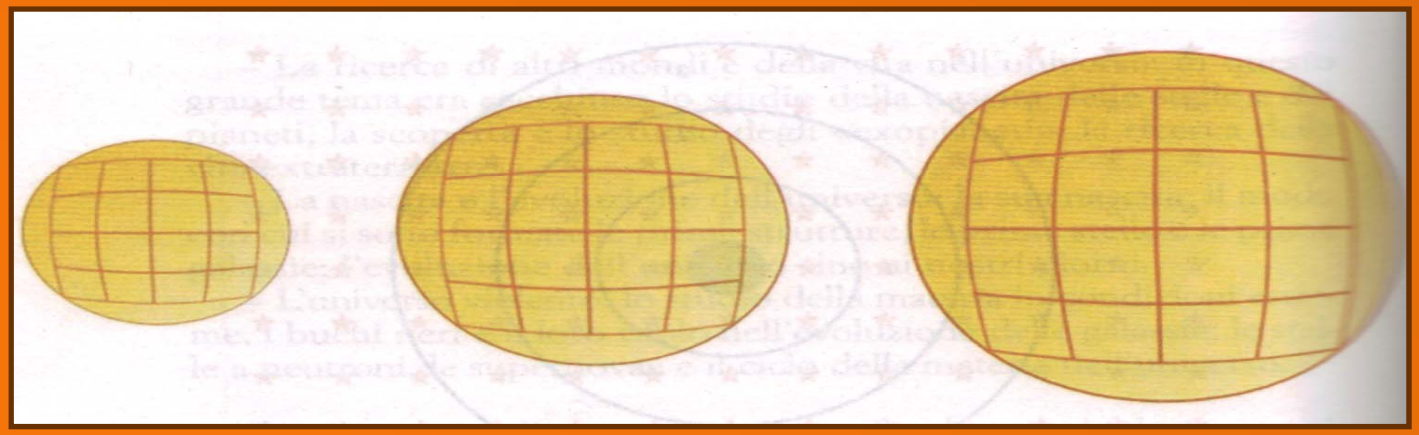
Spesso ci si è chiesti qual è l'origine di tutto quello che vediamo intorno e oggi siamo arrivati alla conclusione che l'universo è nato circa 14 miliardi di anni fa da una grande esplosione, il Big Bang, e che da allora ha continuato ad espandersi e a raffreddarsi in proporzione.

Sappiamo quindi che tutto quello che conosciamo ha un'origine e che, all'origine, l'universo era caldissimo e racchiuso in uno spazio microscopico. Ci si potrebbe domandare che cosa ci fosse prima del Big Bang,ma questa è una delle domande per cui la scienza non ha risposte, per lo meno non le ha oggi.

Galileo ci ha insegnato che la scienza deve basarsi sui fatti,cioè sulle misure e che ciò che non è misurabile non rientra nell'ambito della scienza. Poiché quello che c'era prima del Big Bang oggi non è osservabile, su di esso la scienza non può dare risposte. Si possono formulare ipotesi e teorie ma,sin tanto che non si identifica un osservabile, cioè una misura , si resta nel mondo della fantasia. Risalire a che cosa c'era prima del

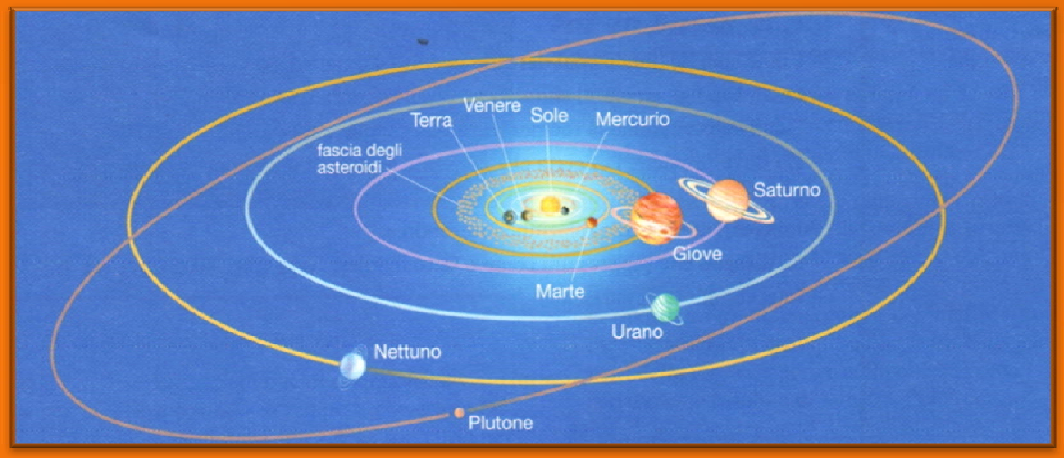


Big Bang appare oggi come il voler ricostruire la strada che si è percorsa nel deserto dalle orme che si sono lasciate sulla sabbia:è possibile farlo,andare indietro nel tempo,ma non per sempre,si può farlo solo fino all'ultima tempesta di sabbia,le tracce di quello che è successo prima non ci sono più,cancellate dal vento,perdute per sempre. La tempesta del nostro universo è stata il Big Bang. Questo non significa che qualcosa non possa essere esistito prima, ma solo che su di esso la scienza non ha nulla da dire, almeno con le tecniche che oggi riesce a concepire. Tutte le religioni e tutte le culture,sin dagli albori,della civiltà si sono poste il problema delle origini dell'universo. Possiamo affermare che è la domanda che ogni pensiero filosofico si pone ed è forse la ragione stessa dell'esistenza della filosofia.



Espansione dell'universo. Si immagini di gonfiare un pallone:all'aumentare del diametro,ciascun punto del pallone vede gli altri punti allontanarsi come se fosse al centro dell'esplosione.

Il nostro sistema solare fu creato tra i 4,5 e i 5 miliardi di anni fa. Il Sole e i pianeti si formarono da un'enorme nube di polvere e gas prodotto dal Big Bang. La forza di gravità fece sì che la nube andasse a collassare verso il centro e iniziasse a girare. Al centro di questo disco rotante, la temperatura salì fino al punto in cui l'idrogeno fondeva trasformandosi in elio e dando così origine al Sole. Verso l'esterno, le particelle di polvere vennero addensate dalle forze elettrostatiche e da altre forze, fino a formare rocce di dimensioni sempre maggiori. La gravità le riunì e le fece crescere fino a formare i pianeti. I quattro più vicini al Sole – Mercurio, Venere, la Terra e Marte- sono costituiti prevalentemente da materia solida con temperature di fusione alte, pianeti rocciosi con nuclei metallici. Più lontano dal Sole ci sono i giganti gassosi: Giove,. Saturno, Urano e Nettuno.



A un miliardo di anni dal Big Bang si fanno risalire le prime galassie e le grandi strutture che oggi vediamo in cielo. In tempi recenti, anzi recentissimi, si è cercato di sgombrare il campo dalle credenze sulla struttura e sulla dinamica della terra.

IL PIANETA TERRA

La Terra è il terzo pianeta del sistema solare, in ordine di grandezza. Essa compie tre movimenti che hanno importanti conseguenze: il moto di rotazione, la precessione e il moto di rivoluzione.

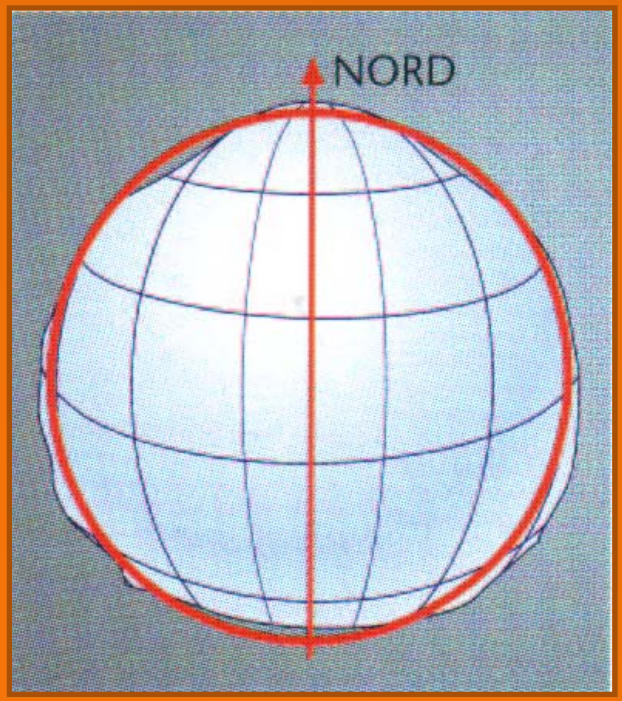
LA ROTAZIONE e LA PRECESSIONE: La Terra ruota da ovest ad est, attorno ad un asse immaginario, detto asse terrestre, che passa per i poli e punta in direzione della Stella Polare. Questa direzione è costante per periodi di tempo piuttosto lunghi, ma, a causa del moto di precessione, cambia nel corso delle migliaia di anni: come l'asse di una trottola , anche quello della Terra descrive un cono completo, impiegandoci 26.000 anni. L'asse di rotazione è inclinato rispetto all'eclittica, cioè al piano su cui si svolge la rivoluzione, di 66° 33' e mantiene questa inclinazione durante tutta la rivoluzione. Tale movimento, che si compie in24 ore, determina l'alternarsi del giorno e della notte.

LA RIVOLUZIONE: E' il moto che la Terra compie intorno al Sole considerato immobile in uno dei due fuochi dell'eclittica. Essa rispetta le leggi di Keplero e di Newton: la velocità è maggiore al perielio e minore all'afelio anche se queste differenze non sono rilevanti perché l'eccentricità dell'orbita è solo 0,017.In media la Terra viaggia attorno al Sole a circa 30 km/s. Al moto di rivoluzione è dovuto l'alternarsi delle stagioni.

Numerosi scienziati di varie discipline,procedendo con attenzione sulla base di prove certe,di indagini tecnologicamente avanzate, di osservazioni attendibili, di ipotesi attentamente vagliate e verificate, hanno fatto progredire la conoscenza della terra a passi da gigante. Ciò nonostante sappiamo ancora molto poco di alcuni aspetti del nostro pianeta: passi che si sappia poco sul suo interno, difficile da raggiungere, ma che per studiare, ad esempio, i fondali oceanici si stanzino meno fondi di quanti siano destinati alla ricerca sulla superficie di Venere, è davvero colpa nostra. Gli antichi popoli, come i Greci dei tempi di Omero, essendo impediti nell'abbracciare con lo sguardo l'intera forma della terra, pensarono che fosse piana e distesa, simile ad un disco circondato dall'oceano e limitato superiormente dalla cupola del firmamento.

Questa teoria fu superata intorno il quinto secolo a.C. quando Pitagora,con gli opportuni esperimenti giunse al riconoscimento della sfericità della terra. La terra è un corpo solido che visto dallo spazio,sembra perfettamente sferico. "Sembra": infatti, nella realtà, misurandola con i più accurati strumenti montati sui satelliti geodetici,ci si accorge che non lo è. Non che sia piatta, intendiamoci! Tuttavia, se da lontano l'altezza delle montagne è insignificante rispetto all'intero diametro del pianeta, e se ciascun dislivello si "appiattisce" rispetto all'immensità del globo, esistono alcune zone dove il profilo si discosta in modo lieve, ma significativo, da quello di una sfera ideale alla quale si fa sempre riferimento.

Il diametro che passa per i poli,ad esempio,è un po' più corto di quello che passa per l'equatore,e il raggio dell'emisfero nord è minore di quello dell'emisfero sud. Ci sono poi zone in cui la superficie è più schiacciata rispetto ad altre:la forma che più si avvicina a quella della terra è la forma della pera,una pera quasi sferica,ma sempre una pera. Gli scienziati,ghiotti di parole difficili,l'hanno chiamata geoide,letteralmente "forma a terra". In ogni modo,per ogni necessità quotidiana si continua a considerare la terra una sfera:la differenza di21,476 km che c'è fra il raggio polare e il raggio equatoriale,infatti,è pari allo 0,34% del raggio medio.



LE SFERE

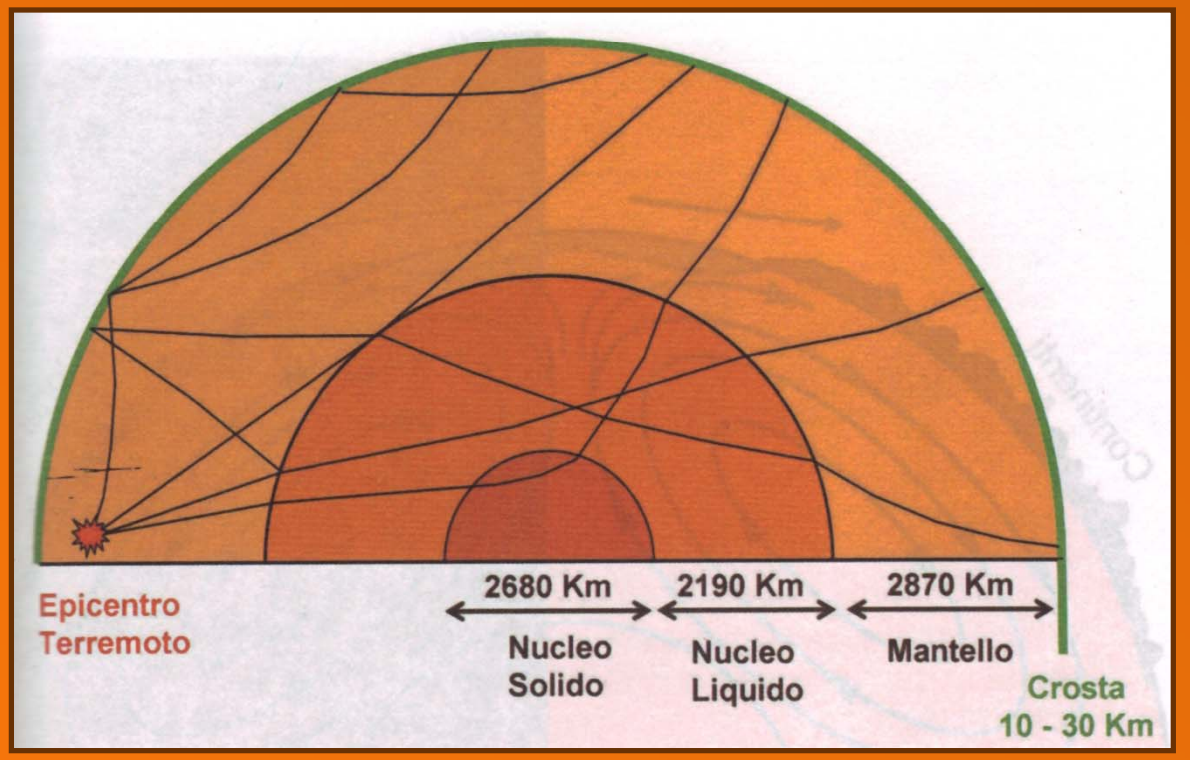
Il pianeta terra (geosfera) viene sudiviso, per poterlo studiare meglio, in quattro sfere: la litosfera (sfera della pietra, dal greco lithos), l'idrosfera (sfera dell'acqua, dal greco hydros),la biosfera (sfera della vita, dal greco bios) e l'atmosfera (sfera del vapore, dal greco atmòs).

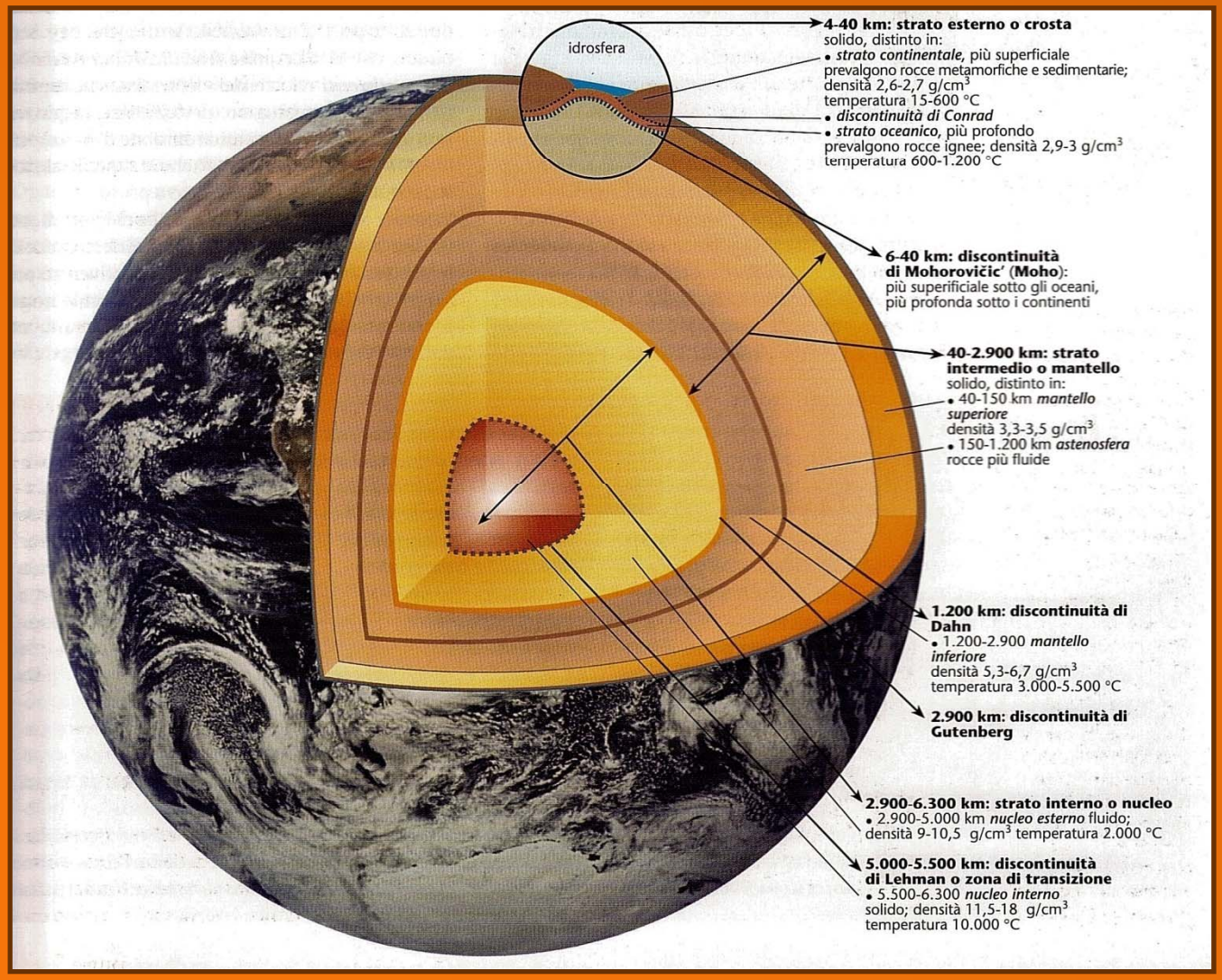
LA LITOSFERA

Le informazioni certe che abbiamo sulla terra riguardano solo la superficie:al massimo, con le trivellazioni più profonde,arriviamo a circa 15 km: poco più di due millesimi del raggio medio del pianeta. Soltanto analizzando il moto delle onde sismiche è stato possibile ipotizzare ciò che si sotto, infatti quando si verifica un terremoto, l'energia accumulatasi negli strati rocciosi si libera repentinamente mettendo in movimento la roccia. partendo dall'ipocentro diverse onde sismiche si propagano in ogni direzione smorzandosi progressivamente. In altre parole la terra vibra tutta solo dopo ogni scossa di terremoto. Le scosse sono registrate dai sismografi distribuiti lungo tutta la superficie del pianeta e gli studiosi ne verificano il tipo, la forza, la velocità. Fu proprio studiando i sismografi registrati dal suo osservatorio di Zagabria che, nel 1909, Andrea Mohorovicic si accorse che il segnale di un sisma verificatosi a oltre 200 km di distanza arrivava fin lì più velocemente di quello prodotto da un terremoto vicino. Assurdo, apparentemente. Secondo lo studioso allora le onde dovevano attraversare rocce con densità diverse: nelle zone superficiali, meno dense, avevano una velocità inferiore rispetto a quella raggiunta nelle zone più dense e profonde e solo onde prodotte da terremoti lontani potevano giungere in profondità.

E solo onde prodotte da terremoti lontani potevano giungere in profondità. Si cominciò così a parlare di crosta e di mantello, e la superficie di discontinuità che separava queste due zone prese il nome dello scopritore: oggi sappiamo che la discontinuità di Mohorovicic (o Moho) è più profonda sotto i continenti,più superficiale sotto gli oceani. Poiché le onde propagatesi nell'altro emisfero non venivano rilevate si giunse alla conclusione che il cuore del pianeta dovesse essere un nucleo "morbido"dove esse venivano disperse.

La crosta è lo strato più esterno della terra e ha uno spessore di circa 10-20 km. La sua superficie esterna confina con l'atmosfera ed è un posto raro,un'oasi in un universo ostile, l'unico posto che oggi conosciamo in cui è possibile la vita. La crosta è l'ambiente che rende impossibile l'esistenza di ogni forma biologica.

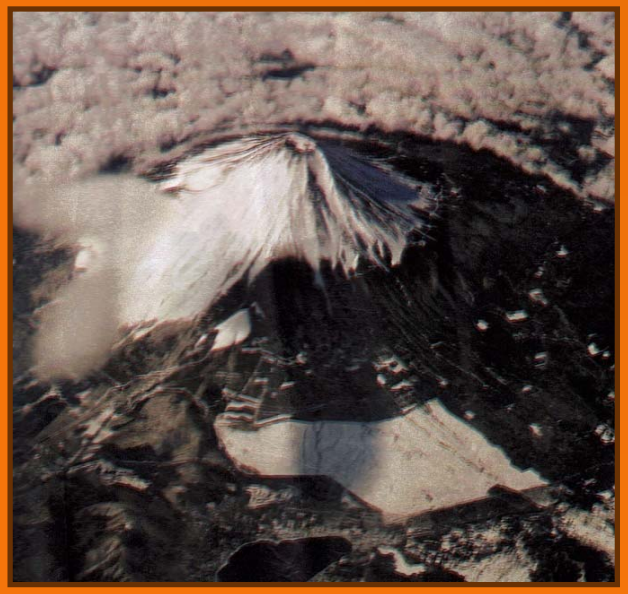



idrosfera
4-40 km: strato esterno o crosta
solido, distinto in:
• *strato continentale*, più superficiale
prevalgono rocce metamorfiche e sedimentarie;
densità 2,6-2,7 g/cm³
temperatura 15-600 °C
• *discontinuità di Conrad*
• *strato oceanico*, più profondo
prevalgono rocce ignee; densità 2,9-3 g/cm³
temperatura 600-1.200 °C
6-40 km: discontinuità di Mohorovičic' (Moho):
più superificiale sotto gli oceani,
più profonda sotto i continenti
40-2.900 km: strato intermedio o mantello
solido, distinto in:
• 40-150 km *mantello superiore*
densità 3,3-3,5 g/cm³
• 150-1.200 km *astenosfera*
rocce più fluide
1.200 km: discontinuità di Dahn
• 1.200-2.900 *mantello inferiore*
densità 5,3-6,7 g/cm³
temperatura 3.000-5.500 °C
2.900 km: discontinuità di Gutenberg
2.900-6.300 km: strato interno o nucleo
• 2.900-5.000 km *nucleo esterno* fluido;
densità 9-10,5 g/cm³ temperatura 2.000 °C
5.000-5.500 km: discontinuità di Lehman o zona di transizione
• 5.500-6.300 *nucleo interno*
solido; densità 11,5-18 g/cm³
temperatura 10.000 °C

La crosta è il più leggero dei quattro strati che compongono il nostro pianeta, la sua densità media non arriva a 3, mentre la densità media della terra è poco inferiore a 5,5. Lo spessore della crosta è molto variabile, passa da 10 km sotto gli oceani a 20-30 km sotto i continenti, sino a 70 km sotto l'Himalaya dove il peso delle montagne la fa sprofondare nel mantello sottostante(gran parte della massa montagnosa è quindi sotto la superficie della terra, come avviene per gli iceberg in mare. Sotto la crosta si trova il mantello che costituisce circa i 5/6 del volume della terra e contiene gran parte della sua massa. Questo strato è abbastanza caldo, la sua temperatura varia da alcune centinaia di gradi dalla zona vicino alla crosta sino a qualche migliaio di gradi nella zona più interna, vicina al nucleo, dove la pressione supera il milione di atmosfere. Le onde sismiche ci fanno capire che il mantello è effettivamente solide pur se vi sono alcune parti, e più precisamente quelle che forniscono lava ai vulcani,parzialmente fluide. La deriva dei continenti nasce proprio dall'interazione tra la crosta e il mantello e presuppone che il mantello sia abbastanza flessibile, quasi un fluido. Internamente al mantello si trova il nucleo che si costituisce da una parte esterna liquida ed una interna solida. Il nucleo è la parte più densa della terra e la sua massa è così alta che deve essere costituito da metalli, soprattutto ferro e nickel. Al nucleo ferroso e alla rotazione terrestre si deve il magnetismo terrestre. La parte interna del nucleo è solida a causa della forte pressione che subisce, quasi 4 milioni di volte superiore a quella atmosferica. I materiali che costituiscono la crosta sono visibili direttamente in superficie sotto forma di minerali e rocce.

I minerali sono pietre formate da un solo composto chimico che, di solito, hanno un tipico aspetto cristallino e una struttura geometrica precisa; le rocce sono masse informi,aggregati di sostanze diverse spesso contenenti cristalli o minerali diversi. Proprio per questo motivo si è soliti classificare i minerali in base al principale elemento chimico che li costituisce(minerali di ferro,di zolfo o solfuri,di silicio o silicati,di carbonio o carbonati) e le rocce si distinguono a causa della loro differente origine. Anche le pietre più dure si solidificano se sottoposte ad una forza:se questa forza rimane al di sotto del limite di plasticità gli strati rocciosi si curvano ma non si spezzano. Si formano le pieghe:dritte , inclinate, coricate, ultracoricate se la roccia si frattura. Quando l'azione della forza fa superare il limite di plasticità gli strati rocciosi si rompono e, se la forza è abbastanza grande, i pezzi si allontanano con violenza uno dall'altro. Rocce spezzate e strati interrotti formano la faglie ed evidenziano sempre punti della crosta in cui le forze di compressione o di distensione sono rapide e potenti. Ormai è evidente che la terra sia in continuo movimento ,eppure fino a circa un secolo fa nessuno se n'era accorto, infatti si credeva che la terra fosse immutabile. Con gli studi fatti si giunse alla conclusione che doveva esistere un meccanismo che portava alla formazione delle montagne e a riciclare i sedimenti. L'inglese Jhon Pratt elaborò una teoria orogenetica:la teoria isostatica secondo cui le montagne meno dense,"galleggiavano" su pianure o fondali marini più densi. La crosta era formata da prismi, enormi blocchi che affondavano più o meno nell'atmosfera, la parte plastica del mantello. In seguito fu Alfred Wegener, un climatologo appassionato di geologia, che aprì le porte alle moderne interpretazione dei fenomeni geologici.

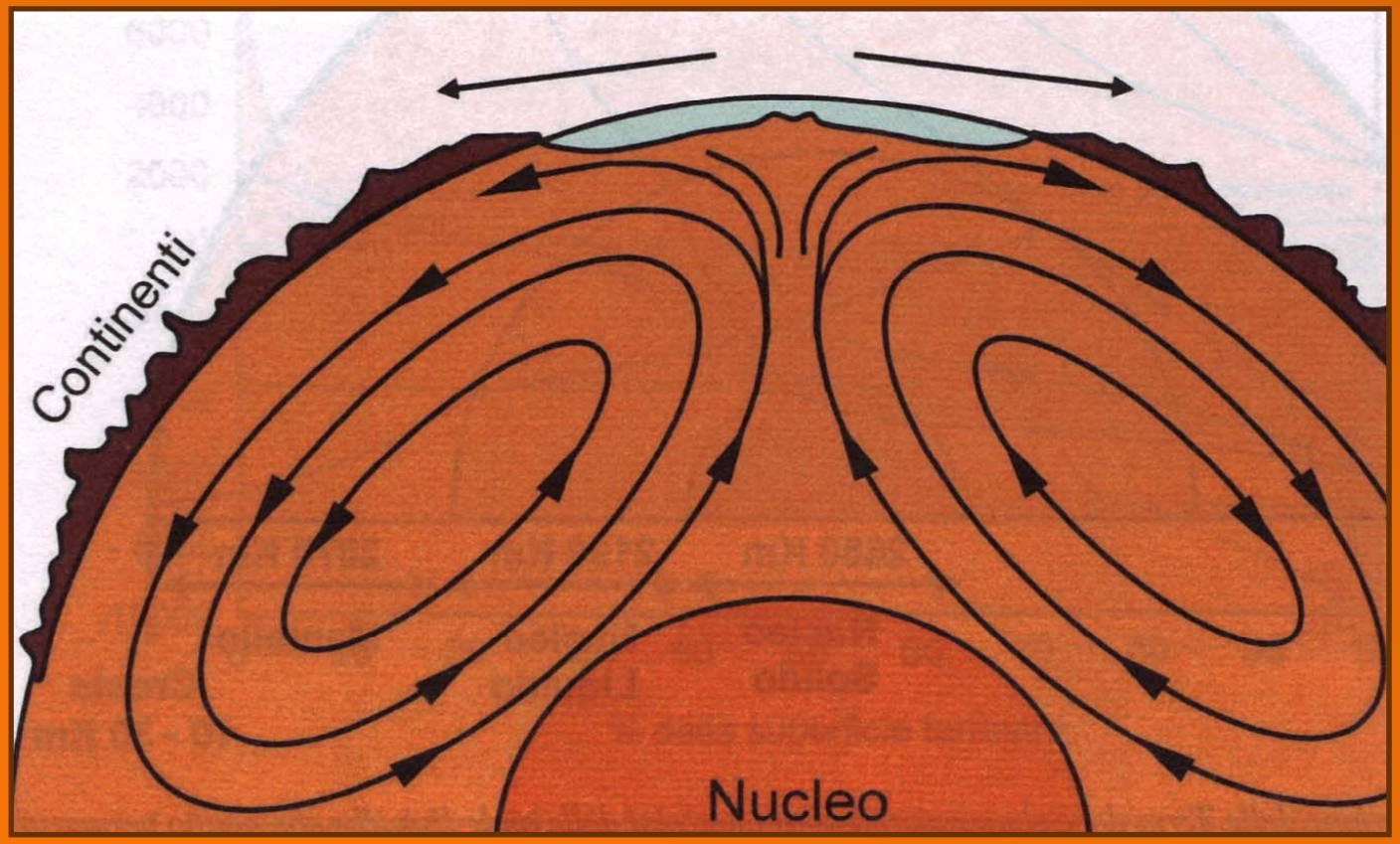
Egli ipotizzò che tutti i continenti, un tempo uniti nell'enorme continente pangea, si fossero allontanati tra loro come zattere alla deriva. Nel Die Entstehung der Kontinente und Ozeane espone la sua teoria della deriva dei continenti che venne violentemente respinta in ambiente geologico: per quanto suggestiva non si basava su prove attendibili né forniva alcuna ipotesi sul "meccanismo"che la determinava. Wegener dedicò tutta la sua vita alla ricerca di prove ma non riuscì a convincere nessuno, a differenza della teoria disostatica, infatti le deriva dei continenti supponeva un"motore"una causa: perché la pangea si era frammentata? Perché i pezzi andavano alla deriva Wegener non ne aveva idea. Negli anni Settanta Hens scopre che a livello delle dorsali medio-oceaniche ,vere e proprie cinture vulcaniche, i fondali si accrescono. Esse dunque possono essere considerate il motore della deriva dei continenti. Su questa ipotesi si fonda la teoria orogenetica della tettonica a zolle o placche secondo cui la crosta terrestre è simile ad un enorme puzzle di blocchi rocciosi,ovvero di zolle,in movimento;esse appoggiano sul mantello sopra la discontinuità del Moho. Ogni placca viene generata da una dorsale oceanica che,eruttando nuovi basalti, la spinge a scivolare sul mantello proprio come i ghiacciai scivolano sul monte. Ogni placca scorre sui margini di placche vicine e ciò provoca terremoti superficiali. Alcune si scontrano e danno origine a delle catene montuose interne,altre scorrono una sull'altra generando una fossa oceanica.



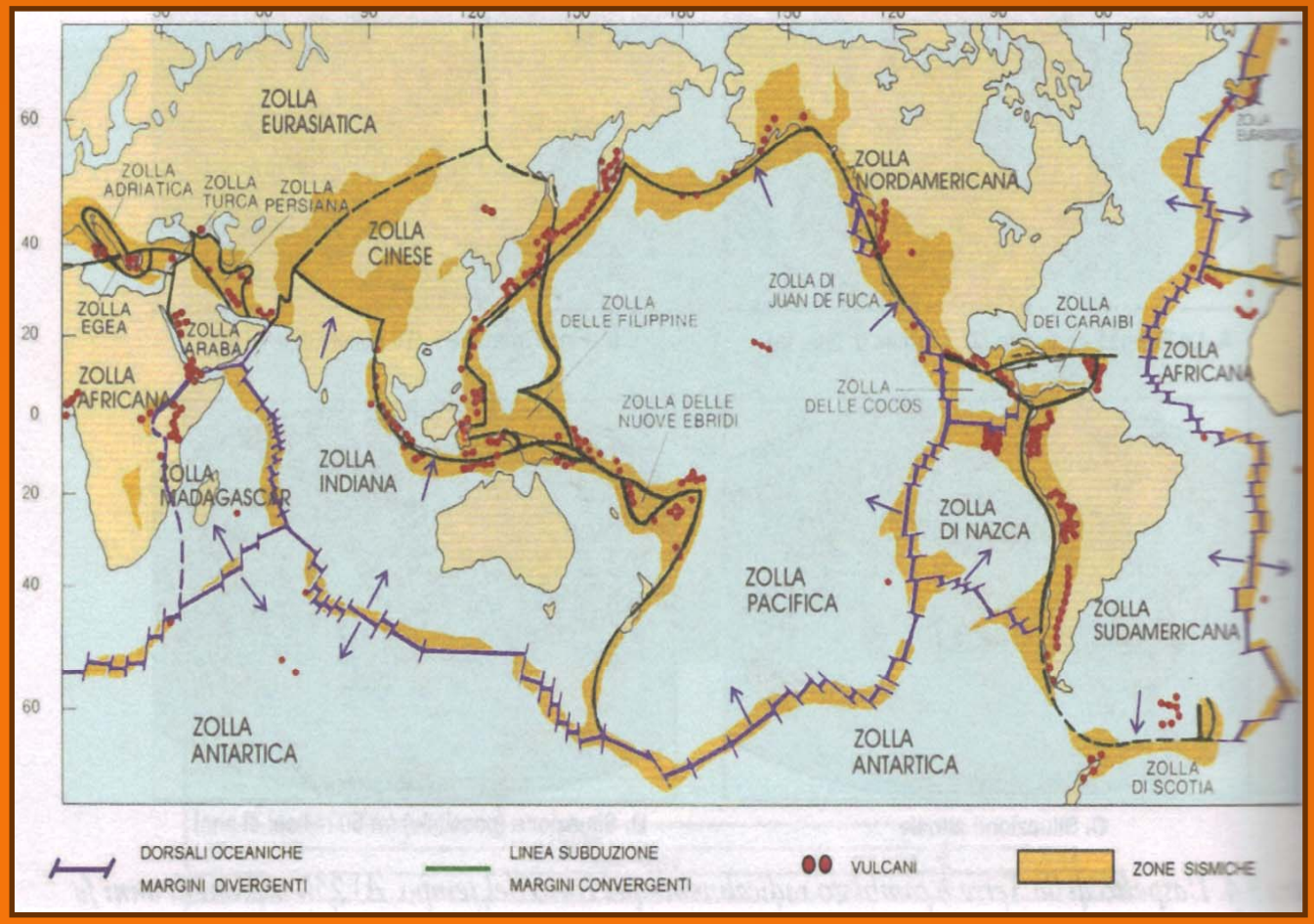
Nel momento in cui la placca sprofonda le rocce tendono a disperdersi nel mantello o risalgono in forma di magma attraverso le crepe della placca superiore creando le catene montuose costiere di origine vulcanica.

Può essere considerata l'ipotesi più accettata poiché dà una spiegazione coerente e completa a moltissimi fenomeni geologici legandoli alla sola dinamica della terra prodotta dalla radioattività naturale. Dunque, secondo il modello della tettonica a placche, il modello,pur essendo solido, si comporta come un fluido riscaldato dal basso, il quale dovendosi trasferire il calore prodotto nell'interno della terra verso l'esterno, innesca un processo di convenzione non diverso da quello che ha l'acqua di una pentola messa sul fuoco. Il materiale del mantello si riscalda vicino al nucleo, aumenta di volume, diventa più leggero e quindi risale in superficie dove, sotto la spinta del nuovo materiale che vuole risalire, si muove orizzontalmente trascinando nel suo moto i continenti (come mostra la figura della diapositiva seguente).

Il vulcano Kilauea che si trova che si trova sopra un hot spot nella sottile crosta terrestre ed è uno dei più attivi del mondo


Continenti
Nucleo

Coma mostra la figura sottostante le varie zone in cui si divide la crosta terrestre sono:le dorsali oceaniche(quelle frastagliate azzurre),i margini divergenti delle zolle da cui nasce il fondo del mare. Quelle verdi continue sono le zone in cui le zolle urtano tra loro,i margini convergenti delle zolle (le faglie) sono le zone maggiormente interessate da vulcani e terremoti. Si noti come i vulcani seguano la linea delle faglie.

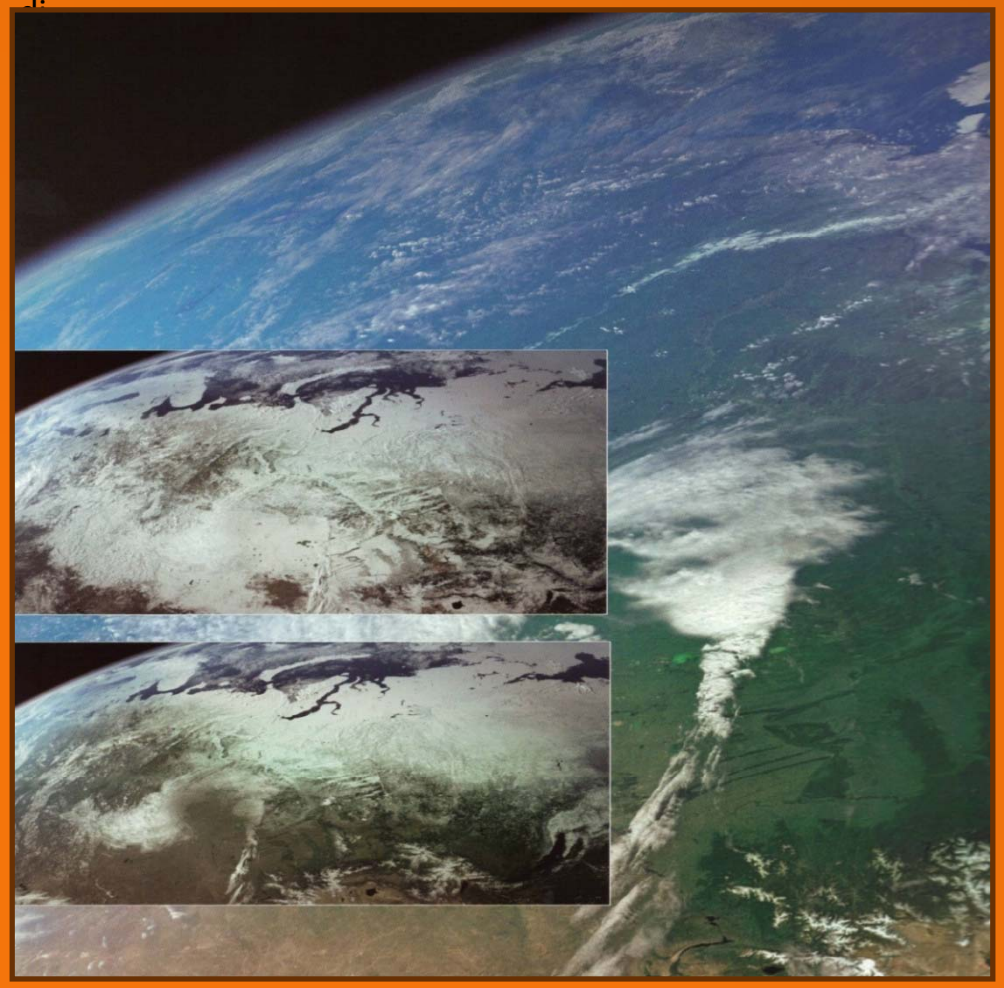


L'IDROSFERA

La terra, soprattutto in superficie, è ricchissima d'acqua: questa ricopre più del 71% della superficie del pianeta colorandolo d'azzurro.

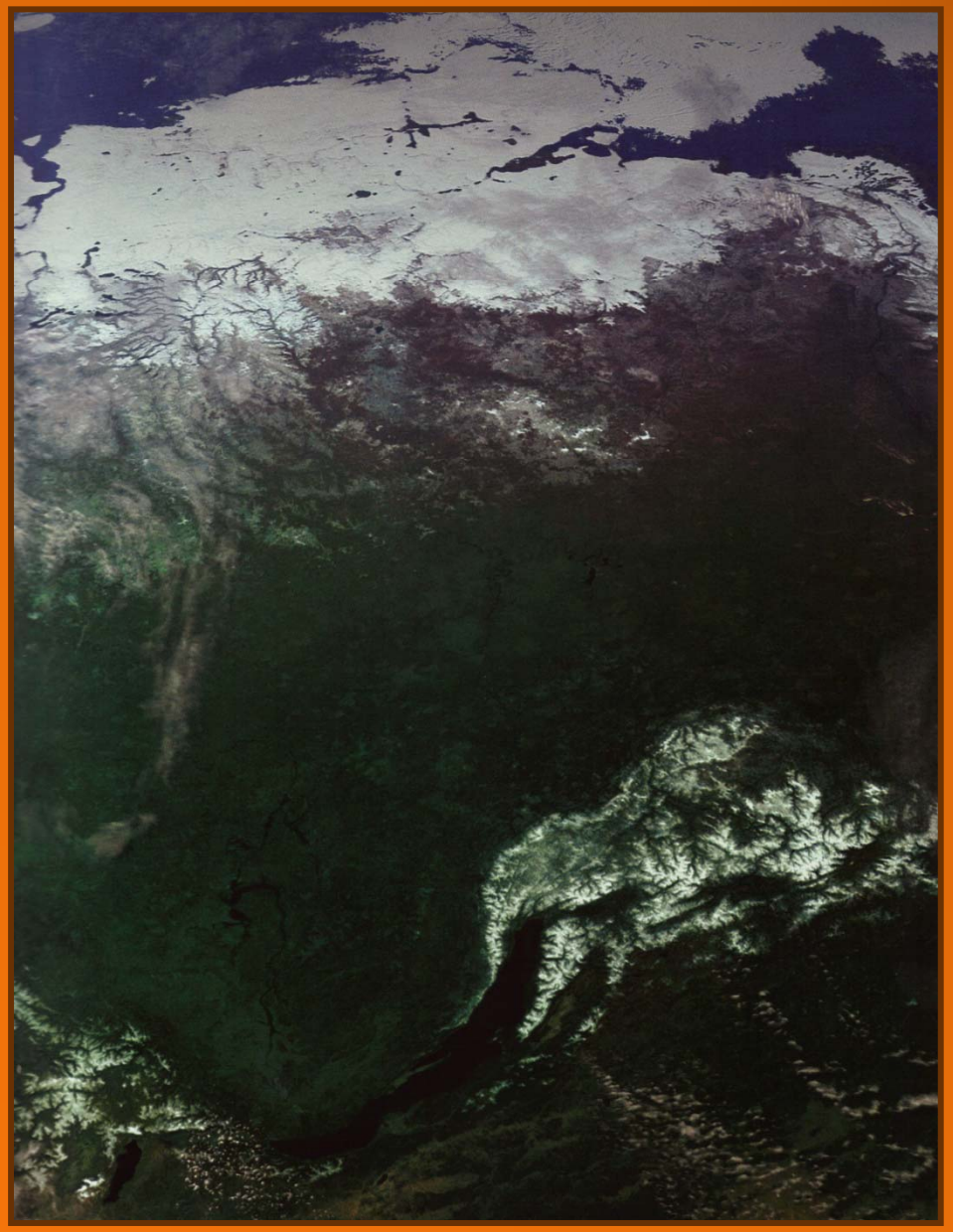
L'acqua probabilmente è arrivata sul nostro pianeta assieme al materiale con il quale si è costruito il sistema solare, all'origine era quindi mescolata con tutti gli elementi della terra e si trovava prevalentemente nel sottosuolo. L'acqua è stata quindi presente sulla superficie del nostro pianeta sin dall'inizio, come è anche testimoniato dal ritrovamento di sedimenti marini che hanno 3,6 miliardi di anni. Non si sa molto di come fossero le prime terre emerse e i primi continenti perché quasi tutto è andato distrutto con il tempo, così oggi riusciamo a costruire , con una discreta approssimazione, l'evoluzione che i continenti hanno avuto a partire dalla pangea, il megacontinente da cui le attuali terre si sono originate. Per le particolari caratteristiche di questa sostanza e per le condizioni di temperatura tipiche della terra , l'acqua si può trovare nello stesso momento allo stato solido, liquido e gassoso: una condizione che ha considerevoli ricadute sia sull'equilibrio termico(effetto serra naturale) sia sull'origine e la distribuzione degli organismi nei diversi ambienti. L'acqua modella le rocce e condiziona la vita: i cambiamenti stagionali, l'erosione prodotta dai fiumi, mari e ghiacciai, la sedimentazione nei grandi bacini marini, i fenomeni atmosferici sono tutti aspetti legati alla presenza dell'acqua, spesso visibili anche dallo spazio. L'acqua è in continuo movimento infatti correnti, onde e maree agitano mari laghi e fiumi, i ghiacciai scivolano sui continenti, gli iceberg galleggiano alla deriva spinti dal vento e trasportati dalle correnti, e mille rivoli filtrano attraverso le rocce, scavano grotte, sciolgono i sali mentre corrono verso il mare.

Così l'idrosfera modella la litosfera erodendola ,trasportando detriti e accumulandoli fino a formare nuove strutture geologiche. Poiché l'acqua ha un alto valore specifico, l'idrosfera rappresenta un enorme serbatoio di



calore, e influenza in modo determinante i climi e i venti delle terre emerse. I mari sono grandi masse d'acqua salate,delimitate da arcipelaghi,grandi isole o penisole, o racchiuse da terre relativamente vicine tra loro; vi sono anche i grandi laghi d'acqua dolce particolarmente estesi,profondi o importanti dal punto di vista ambientale. Gli oceani ben più grandi,dividono i continenti; di solito raggiungono una profondità superiore a quella dei mari, che ricoprono le piattaforme continentali, cioè quelle zone di fondale comprese fra il continente e la scarpata continentale, un precipizio sommerso che raggiunge le grandi pianure abissali.

Anche se oceani e mari sono in collegamento tra loro,possono differire per salinità,densità e temperatura: sia per la forte evaporazione, sia perché i sali si sciolgono più facilmente in acqua calda, le acque tropicali sono più salate rispetto alle acque dei mari freddi o vicini alla foce dei fiumi di grande portata. I laghi sono importanti serbatoio d'acqua. A seconda della loro origine si distinguono laghi vulcanici circolari, glaciali di forma irregolare allungata perchè residui di ghiacciai, tettonici, irregolari, prodotti dai movimenti della crosta terrestre, costieri formati anche da acqua salmastra, carsici, relitti se rappresentano ciò che resta di antichi mari o golfi. I fiumi possono essere alimentati dalle precipitazioni atmosferiche o dai ghiacciai, caratterizzati da un costante flusso d'acqua. La quantità d'acqua che attraversa una sezione di un corso d'acqua al secondo è detta portata:essa è massima durante le piene ed è minima nei periodi di magra. A determinarlo contribuiscono gli affluenti che fanno parte dello stesso bacino idrografico.

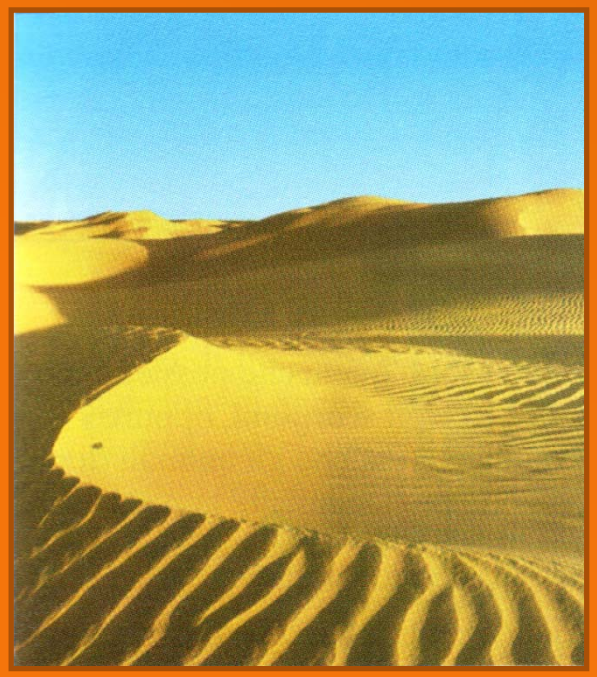


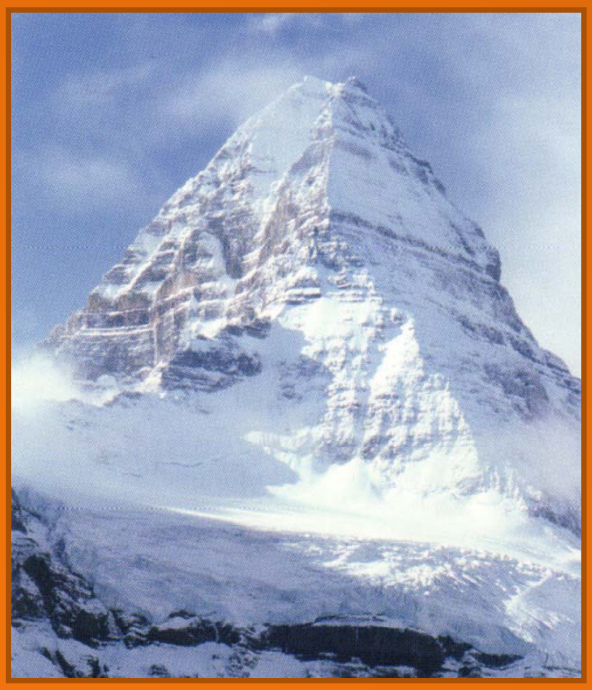
LA BIOSFERA

Con il termine biosfera oggi si indica quell'insieme delle zone della terra nelle quali è presente la vita. Solo qui, dove le condizioni di temperatura e di pressione ed umidità sono idonee alla sopravvivenza delle più disparate forme organiche che popolano la terra, si possono trovare forme di vita. Ovviamente questo strato non ha confini certi, anzi tende a mescolarsi con l'idrosfera, si sovrappone agli strati più bassi dell'atmosfera e a quelli più superficiali della litosfera dove sprofonda, al massimo 2 km. Tuttavia se per biosfera s'intende la zona in cui si distribuisce la vita, ma anche quella parte inorganica che per la vita è indispensabile, dobbiamo far rientrare in questo concetto anche l'atmosfera, senza il cui scudo alle radiazioni più energetiche nessuna forma di vita riuscirebbe ad esistere e l'intera crosta terrestre e le zone superiori del mantello , senza le quali non ci sarebbe alcuna attività vulcanica necessaria ad arricchire di nuove sostanze minerali il nostro mondo in superficie. La biosfera dunque può essere vista come una sorta di ecosistema grande quanto il pianeta. Un ecosistema in continua modificazione per cause naturali ed artificiali. Le modificazioni naturali avvengono su scale temporali diverse: possono aver luogo in tempi lunghissimi determinati dall'evoluzione astronomica e geologica, che influenzano decisamente le caratteristiche climatiche dei vari ambienti, o possono avvenire in tempi più brevi, legati ai cambiamenti climatici innescati da improvvisi eventi geologico-atmosferici. Le modificazioni artificiali, invece, dovute all'attività umana, hanno effetti rapidi e determinano troppo spesso drammatiche e repentine modifiche degli equilibri biologici.

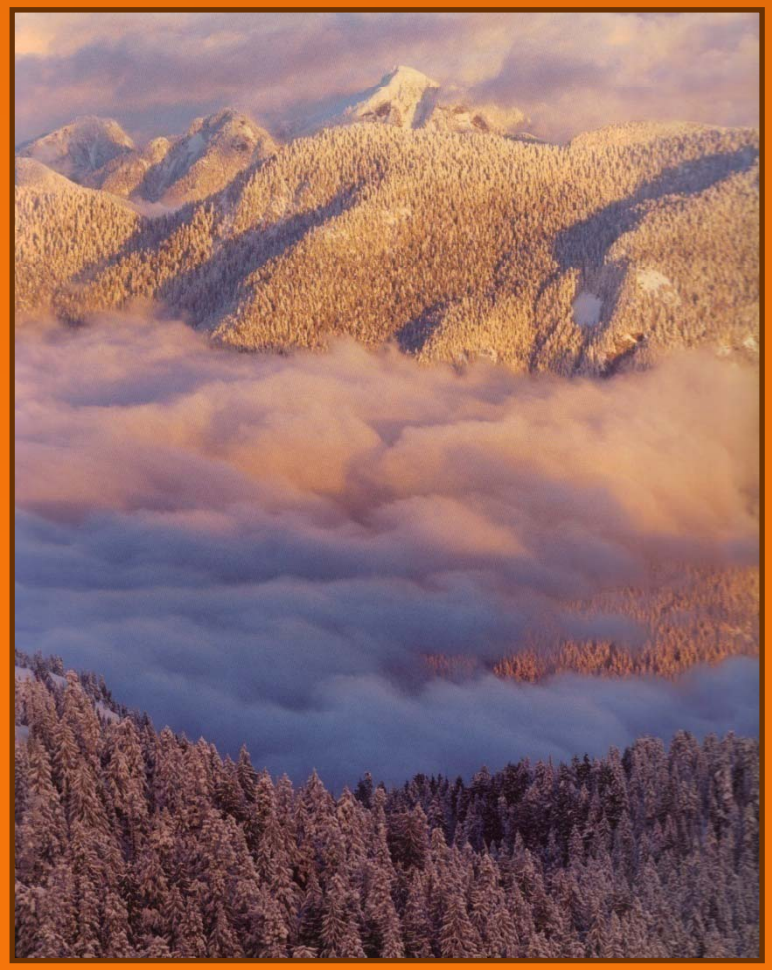
La biosfera è il punto d'incontro delle diverse sfere in cui viene suddivisa la terra: è attraversata da un flusso continuo di energia proveniente sia dall'interno del pianeta, sia dall'esterno, ed è caratterizzata da continui scambi di materia, in un incessante ciclo che lega tutti gli ambienti. La presenza dell'acqua, la pressione e la presenza di sali minerali e di luce, indispensabili questi ultimi per la vita delle piante, limitano in modo decisivo la possibilità di vita.

Esistono esseri viventi capaci di sopravvivere in condizioni estreme ma sono molto pochi rispetto a quelli conosciuti.

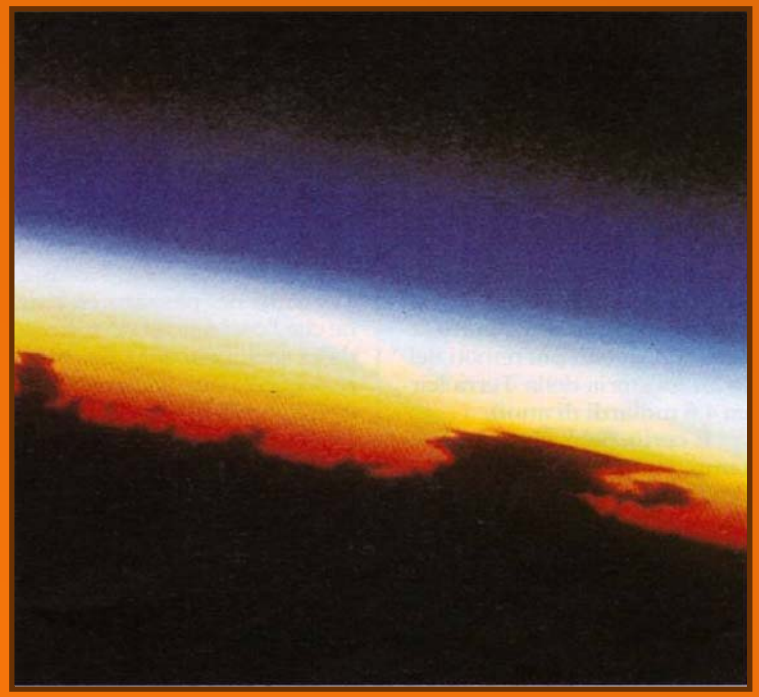




L’ ATMOSFERA

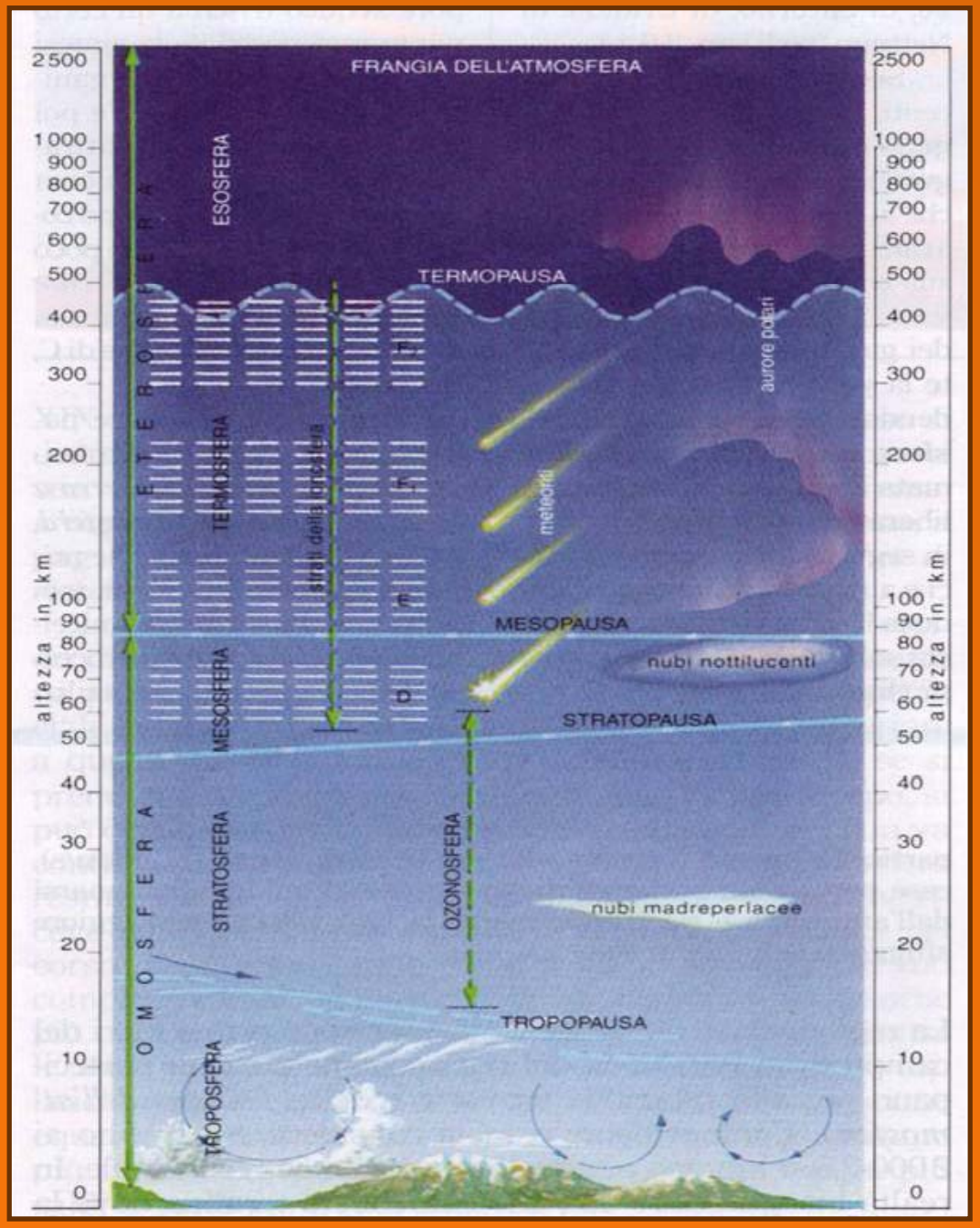


Il successivo strato di cui si compone la crosta terrestre è l’atmosfera con il cui termine si tende ad indicare una parte di un corpo celeste, infatti indica l’involucro superficiale di un pianeta o di una stella costituito prevalentemente da gas e da ioni. I gas però non sono come un liquido o un pezzo di roccia per i quali si può dire esattamente dov’è la superficie che li separa dall’ambiente circostante; è impossibile indicare un livello preciso al quale l’atmosfera finisce e inizia il plasma planetario. I gas infatti, appena l’atmosfera non li trattiene più, sfumano verso lo spazio abbandonando continuamente il corpo celeste. Nel caso della terra, poi, così vicina al sole, la cosa è ancora più complessa, tuttavia il limite esterno dell’atmosfera terrestre è definito come il livello al quale si presume che le molecole di gas atmosferico cessino di subire l’attrazione terrestre e le interazioni con il campo magnetico della terra. L’atmosfera terrestre non ha caratteristiche omogenee per tutto il suo spessore: essa presenta una successione di parti, o sfere, con composizioni, temperature e densità diverse.



Nella figura, l'ultima luce del sole, ormai scomparso all'orizzonte ,rivela, oltre le oscure nubi, la presenza e la stratificazione della parte più bassa dell'atmosfera.

L'atmosfera non è come un corpo solido nel quale le molecole sono distribuite in modo uniforme in tutto il volume: il 90% del gas atmosferico è concentrato nella parte più vicina al suolo. Per questo la densità atmosferica è massima a terra e diminuisce rapidamente allontanandosi dalla superficie. Così la pressione, e anche la concentrazione del vapore acqueo, che si azzera entro 45 km. Le variazioni della temperatura, invece, sono dovute alla sorgente termica che più si fa sentire: negli strati più vicini a terra, l'alta temperatura è dovuta all'irraggiamento terrestre, negli strati più esterni è l'irraggiamento solare che predomina. Nelle zone intermedie c'è il freddo.



Nella figura è stata riportata la suddivisione e la struttura dell'atmosfera.

LA TERRA E L'UOMO

L'uomo e la natura sono in rotta di collisione. Le attività umane danneggiano in modo grave e spesso irreversibile l'ambiente e le risorse essenziali. Molti dei nostri comportamenti, se non poniamo loro argine, mettono a serio rischio il futuro che desideriamo per la società umana e per il regno animale e vegetale, e possono alterare il mondo al punto di renderlo incapace di sostenere la vita così come la conosciamo.

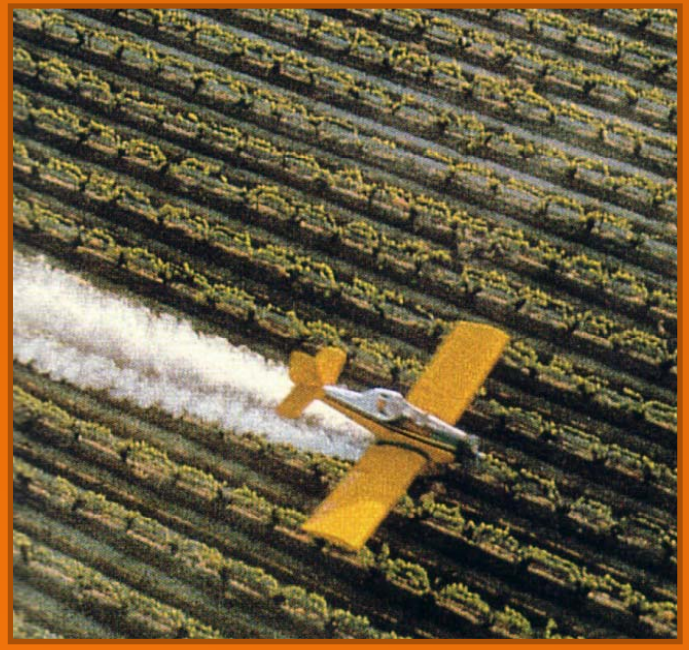
Com'è noto l'alterazione del suolo per scopi produttivi è antica quanto la stessa storia degli uomini. L'uso del fuoco per abbattere le foreste, o al fine di dare la caccia ai grandi mammiferi, i dissodamenti per le prime attività agricole sono le più precoci forme di degradazione del territorio ad opera delle comunità umane.

L'EROSIONE

Di certo una delle forme più antiche degli squilibri naturali è il fenomeno che va sotto il nome di erosione. Già nel mondo antico, soprattutto nei paesi del bacino del Mediterraneo, dove sono fiorite alcune delle prime civiltà, i grandi disboscamenti hanno provocato danni colossali alla stabilità del suolo. Privati del loro originario manto forestale, molti territori sono rimasti esposti agli estremi del clima mediterraneo, che ha estati torride con conseguenti fenomeni di fratturazione delle rocce e del suolo e inverni caratterizzati da

Intense precipitazioni, con effetti dilavanti sugli strati incoerenti del terreno e soprattutto sui suoli in pendenza, sui fianchi di montagne e colline. Da ciò i seguenti fenomeni delle frane, degli smottamenti , della perdita di terre fertili: in una parole i fenomeni di erosione. Nel mondo antico sono rimasti leggendari i processi di distruzione del suolo provocati dall'abbattimento dei boschi di cedri nel Libano. Per costruire le loro navi, i popoli, che nel bacino del Mediterraneo hanno dato vita alle grandi civiltà del mondo antico, hanno anche avviato un imponente processo di erosione di incalcolabile portata. Nel nostro secolo il fenomeno dell'erosione ha acquistato dimensioni imponenti e crescenti. La progressiva perdita di terre fertili, per le cause più varie, costituisce uno dei fenomeni più rilevanti di alterazione ambientale del nostro tempo e tuttavia è anche uno dei meno conosciuti. Una delle forme più gravi del processo erosivo riguarda l'espansione del deserto, l'avanzare delle sabbie su territori comunque coperti di vegetazione. Tra le cause ricordiamo i disboscamenti, che vengono effettuati di solito allo scopo di estendere le coltivazioni o per far posto al pascolo. Accade inoltre che i contadini, sotto le sollecitazioni del mercato internazionale, abbandonano le pratiche tradizionali per dedicarsi alle monocolture industriali.

Buona parte di questi danni sono irreversibili o permanenti. L'agricoltura industriale continua ad essere sostenuta e sovvenzionata nonostante i gravi danni che provoca all'ambiente. I suoi sostenitori giustificano questi costi ecologici come conseguenze inevitabili dell'aumento della produttività. Tuttavia il bilancio dell'agricoltura industriale è negativo perché la produzione necessità di più risorse di quante non riesca a produrre. La produttività dell'agricoltura industriale è sopravvalutata non soltanto perché non si tiene conto dello spreco di energia e di risorse naturali ma anche perché si trascurano le sue ripercussioni negative.



L'INQUINAMENTO

Oltre a questi fenomeni una delle principali cause che sta portando il nostro pianeta alla distruzione è l'inquinamento, che ha antica origine. Si pensi, tanto per fare qualche esempio, all'inquinamento biologico dei fiumi prodotto dalle deiezioni cittadine nel Medioevo. Per secoli quelle acque sono state infatti usate come fogne a cielo aperto. Ma anche le attività artigianali, come le botteghe dei fabbri o le concerie, collocate all'interno delle città, alteravano il terreno intorno a loro e al tempo stesso inquinavano l'aria e l'acqua. A lungo le città europee sono state dei luoghi insalubri. Si può dire che da quando esistono le città si sono distinte dalle campagne anche per diversa qualità dell'aria. Le diverse forme d'inquinamento, tipiche delle società del passato, possedevano determinate caratteristiche destinate ad essere stravolte nel corso dell'età contemporanea: esse erano infatti contenute entro un raggio locale di diffusione e avevano un'origine prevalentemente organica. Con lo sfruttamento del carbone su larga scala, con la nascita, nell'Ottocento, delle industrie siderurgiche e chimiche, in Gran Bretagna, in Belgio e in Germania, l'inquinamento acquista una portata territoriale più vasta ed è di natura inorganica e sempre più industriale. In effetti una vera frattura storica in quest'ambito si verifica tra Ottocento e Novecento,allorché sorge l'industria chimica. L'affermarsi di questa nuova dimensione della produzione industriale, quasi sconosciuta in passato, segna infatti una svolta nella storia della degradazione ambientale per mano dell'uomo. Inoltre è stata l'espansione dell'industria siderurgica e chimica a dar vita a un fenomeno del tutto sconosciuto in passato:la produzione di rifiuti tossici.

INQUINAMENTO DELL'ARIA

Ancora , del tutto esclusivo del Novecento è l'inquinamento dell'aria prodotto dalla diffusione dell'automobile. L'invenzione del motore a combustione interna, risalendo ai primi del secolo, ha portato progressivamente l'abbandono delle vecchie forme di locomozione cittadina affidata al traino degli animali. Soprattutto nella seconda metà del secolo, la costante crescita delle auto private e lo sforzo degli ingegnerie di renderle più potenti e veloci hanno accresciuto a dismisura gli effetti inquinanti dello scarico dei gas di questi veicoli. Essi formano un miscuglio chimico, fatto di piombo,anidride solforosa, di ossidi di azoto, di carbonio, di polvere e di idrocarburi incombusti, che finisce con l'interagire con la luce solare. Ne risulta quello che gli scienziati chiamano lo "smog fotochimico" , vale a dire un tipo d'aria fortemente contaminata con cui, sempre di più, negli ultimi anni gli abitanti delle città hanno dovuto fare i conti. L'inquinamento atmosferico interessa soprattutto la troposfera ma coinvolge anche le parti sovrastanti in particolare la stratosfera. Infatti sempre più spesso apprendiamo notizie che riguardano il deterioramento della qualità dell'aria o la riduzione dello strato dell'ozono.

L'atmosfera della terra fotografata dallo shuttle.

L’uomo,direttamente o indirettamente, provoca l’aumento delle impurità presenti nell’aria: particelle gassose,liquide e solide prodotte da attività industriali, da attività agricole e dall’utilizzazione di materiale radioattivo. Risulta importante sottolineare che queste impurità non rimangono nelle zone in cui sono state originate, infatti i gas si mescolano e si diffondono nell’intera atmosfera con facilità; le sostanze liquide e quelle solide entrano in sospensione dell’aria, formando i cosiddetti aerosol atmosferici, che possono essere trasportati dai venti per notevoli distanze e riescono a propagarsi anche nell’alta atmosfera per effetto di correnti ascensionali. Le particelle di origine umana immesse nell’aria hanno importanza critica, poiché le attività che le producono aumentano di anno in anno. Le principali cause di inquinamento atmosferico sono:

•Le emissioni gassose provenienti da industrie, centrali elettriche, veicoli a motore, impianti di riscaldamento;

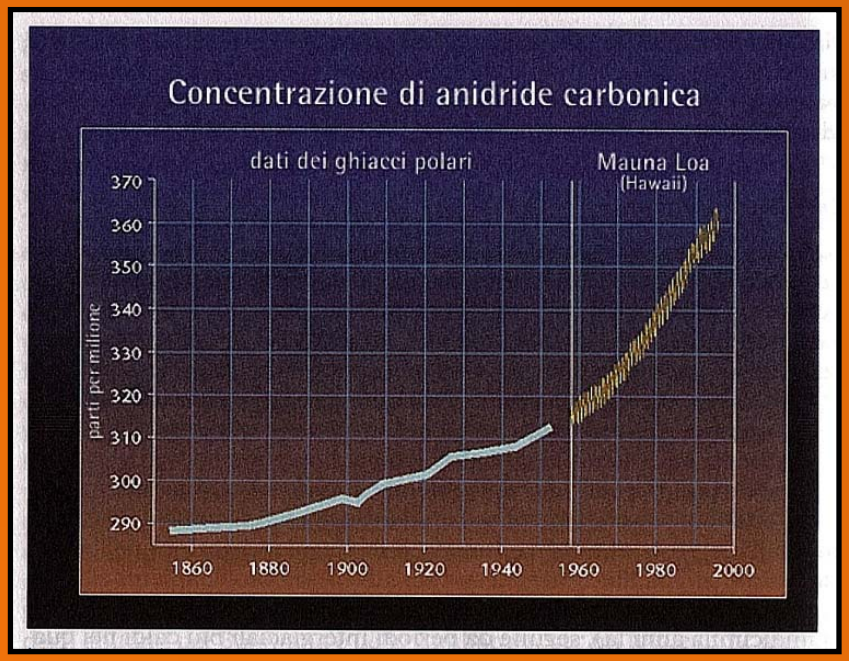
•L’emissione di clorofluorocarburi;

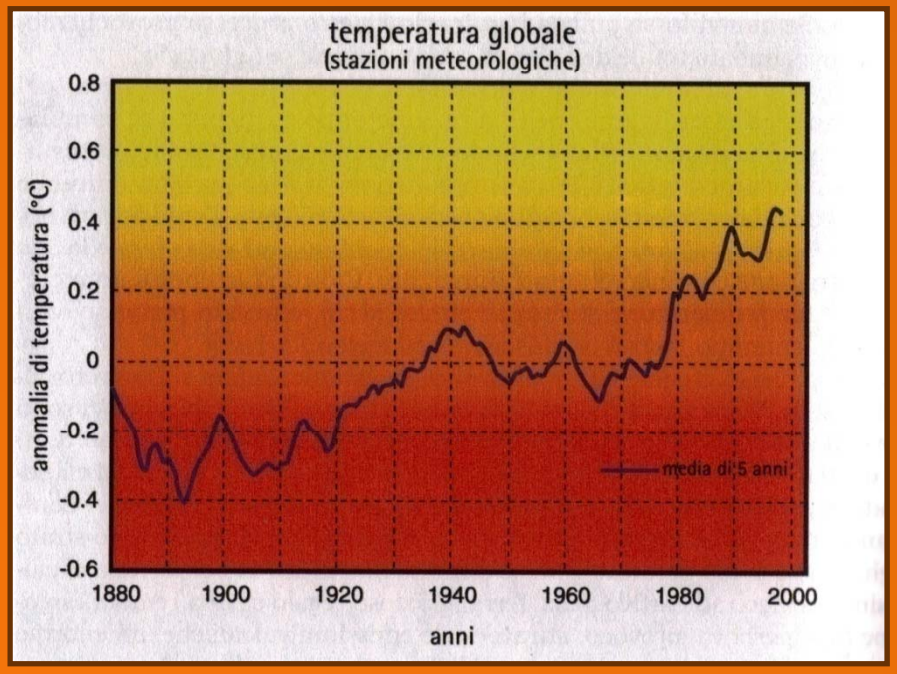
•Emissione di radiazioni dalle centrali nucleari.

Per quanto riguarda le fonti industriali dell’inquinamento dell’atmosfera comprendono i prodotti provenienti dagli impianti di eliminazione dei rifiuti e dai dispositivi di scarico. Contribuiscono inoltre i prodotti della combustione con caldaie a nafta, gas o carbone, impiegate per produrre calore o energie per abitazioni, esercizi commerciali o industrie; fra queste le centrali termoelettriche sono le principali responsabili della presenza di anidride solforosa nell’aria.

Ossidi di zolfo e di azoto si liberano nell'atmosfera e si combinano con il vapore acqueo presente nell'aria formando acidi, fra cui acido nitrico e acido solforico. Questi sono acidi forti, quindi corrosivi e quando cadono al suolo, sotto forma di piogge acide, hanno effetti sugli ecosistemi. I venti trasportano, anche a grandi distanze, gli agenti inquinanti e pertanto gli effetti delle piogge acide si risentono anche in zone lontane dalle aree industrializzate. Anche opere d'arte, come il Partenone di Atene, il Colosseo e il Tajn Mahal in India risultano gravemente danneggiate.

Un altro gas liberato nell'atmosfera dalle attività umane è l'anidride carbonica. La maggior parte dell'energia solare che raggiunge la Terra viene riflessa nello spazio, ma una parte di essa è assorbita dall'anidride carbonica, determinando così il riscaldamento della superficie terrestre che altrimenti avrebbe una temperatura molto più bassa. Questo fenomeno è detto effetto serra. Per milioni di anni la quantità di anidride carbonica presente nell'atmosfera è rimasto pressochè costante.





Dall'inizio dell'era industriale, con l'uso crescente dei combustibili fossili l'anidride carbonica presente nell'atmosfera è aumentata del 30%. L'aumento della CO_2 e di altri gas, tra cui il metano e i CFC, detti gas serra, ha provocato l'aumento dell'effetto serra con un riscaldamento progressivo del nostro pianeta. Tra i gas che provocano l'aumento dell'effetto serra, ci sono anche i clorofluorocarburi (CFC), usati come refrigeranti nei frigoriferi, nei congelatori e negli impianti di condizionamento, come propellenti di schiume plastiche per imballaggi, isolanti, isolanti e di prodotti usati in agricoltura. Questi gas sono anche responsabili di un altro fenomeno, il buco nell'ozono, cioè la distruzione della fascia di ozono presente nella stratosfera, ad un'altezza di circa 50 km. L'ozono è fondamentale per la sopravvivenza degli esseri viventi, poiché impedisce ai raggi ultravioletti (UV), dannosi, di raggiungere la superficie terrestre. I raggi ultravioletti, attraverso il buco dell'ozono, danneggiano le cellule, agendo in particolare sul DNA, da cui dipendono tutte le funzioni cellulari.

INQUINAMENTO DELLE ACQUE E DEL SUOLO

L'inquinamento delle acque marine e quello delle acque continentali sono strettamente legati perché tutte le acque che scorrono sulla superficie terrestre e in profondità, giungono, attraverso i corsi d'acqua, al mare.

Le principali cause di inquinamento delle acque e del suolo sono:

- gli scarichi urbani;
- gli scarichi industriali;
- le acque utilizzate in agricoltura;
- Il petrolio e le scorie radioattive.

Le acque degli scarichi urbani contengono grandi quantità di sostanze organiche in decomposizione, di minerali, di detergenti sintetici che contengono fosforo e azoto. A volte, l'accumulo di fosforo e azoto causa fenomeni di eutrofizzazione, cioè la proliferazione di alghe microscopiche; aumenta il consumo di ossigeno, che viene a mancare alla flora e alla fauna marina, provocandone la distruzione.

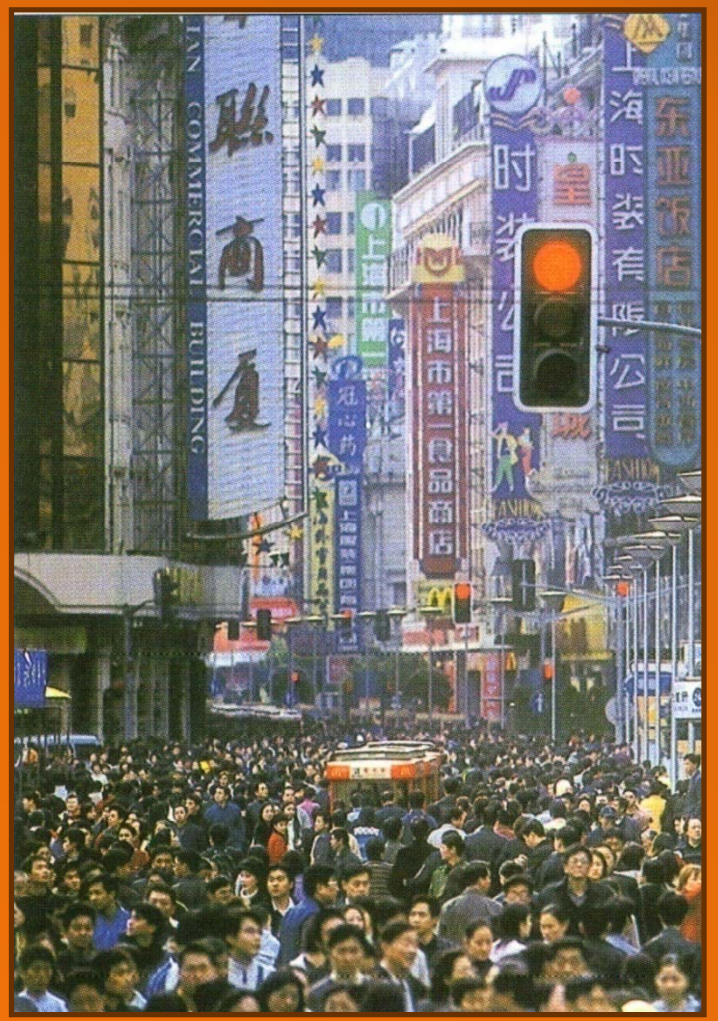
Gli scarichi industriali riversano nelle acque grandi quantità di metalli pesanti e di sostanze tossiche come i cianuri. Elementi come il mercurio, il cromo e lo zinco possono essere assorbiti dal fitoplancton e attraverso la catena alimentare, concentrarsi nel corpo di molluschi e pesci. Gli incidenti ai pozzi petroliferi e i naufragi di petroliere hanno spesso richiamato l'attenzione sui gravi danni che si arrecano alla vita del mare le " maree nere " che impediscono la fotosintesi clorofilliana e uccidono pesci, molluschi e piante acquatiche. Anche gli oceani sono sottoposti ad una forte pressione,in particolare nelle aree costiere,che soddisfano al maggior parte della domanda mondiale di pesce. Il prelievo marino oggi è peri o superiore ai livelli considerati sostenibili. Alcune zone di pesca hanno dato mostra di essere prossime la collasso.

Infine, a causa di esperimenti nucleari effettuati in mare e all'accumulo di contenitori pieni delle scorie prodotte dai reattori nucleari, le acque vengono contaminati con effetti ancora non valutabili. Le acque superficiali e sotterranee portano, disciolte, le sostanze che vengono utilizzate in agricoltura: fertilizzanti, pesticidi, e diserbanti che sono per lo più prodotti chimici non biodegradabili. Questi prodotti contaminano le falde acquifere che alimentano pozzi e acquedotti con gravissime conseguenze per la salute di tutte le specie viventi che li utilizzano. I fiumi che trasportano in mare grandi quantità di suolo eroso,scaricano anche residui industriali,civili,agricoli e zootecnici,parte dei quali tossici.

L’ESPLOSIONE DEMOGRAFICA

Negli ultimi duemila anni la popolazione mondiale è cresciuta da circa 250 milioni di abitanti a oltre 6 miliardi. Secondo alcuni studiosi, l’aumento della popolazione mondiale dipenderebbe soprattutto dai progressi tecnologici che, nel corso del tempo, hanno messo a disposizione dell’umanità nuove e più ricche forme di sostentamento nonché metodi di cura e farmaci che hanno allungato la vita media. Nella storia si distinguerebbero tre periodi di crescita più rapida della popolazione che corrisponderebbero, rispettivamente, all’introduzione dei primi utensili,alla diffusione dell’agricoltura e allo sviluppo dell’industria moderna.

Solo recentemente il ritmo di crescita è un po’ rallentato sicchè si prevede che il prossimo raddoppio della popolazione potrebbe verificarsi in 50-55 anni. Per raggiungere l’equilibrio demografico occorrerebbe che la natalità diminuisse. L’equilibrio è già stato raggiunto nei Paesi più sviluppati, dove il movimento della popolazione è vicino allo zero.



Nei paesi del Terzo Mondo, invece, l'aumento della popolazione è fonte di gravi preoccupazioni: infatti il loro sviluppo economico, anche se in certi casi è notevole, non riesce a tradursi in un miglioramento delle condizioni di vita della gente, perché è appena sufficiente a sfamare le nuove bocche. Oggi milioni di diseredati, provenienti da Paesi del Terzo Mondo, entrano clandestinamente, nei Paesi più industrializzati creando gravi tensioni sociali.

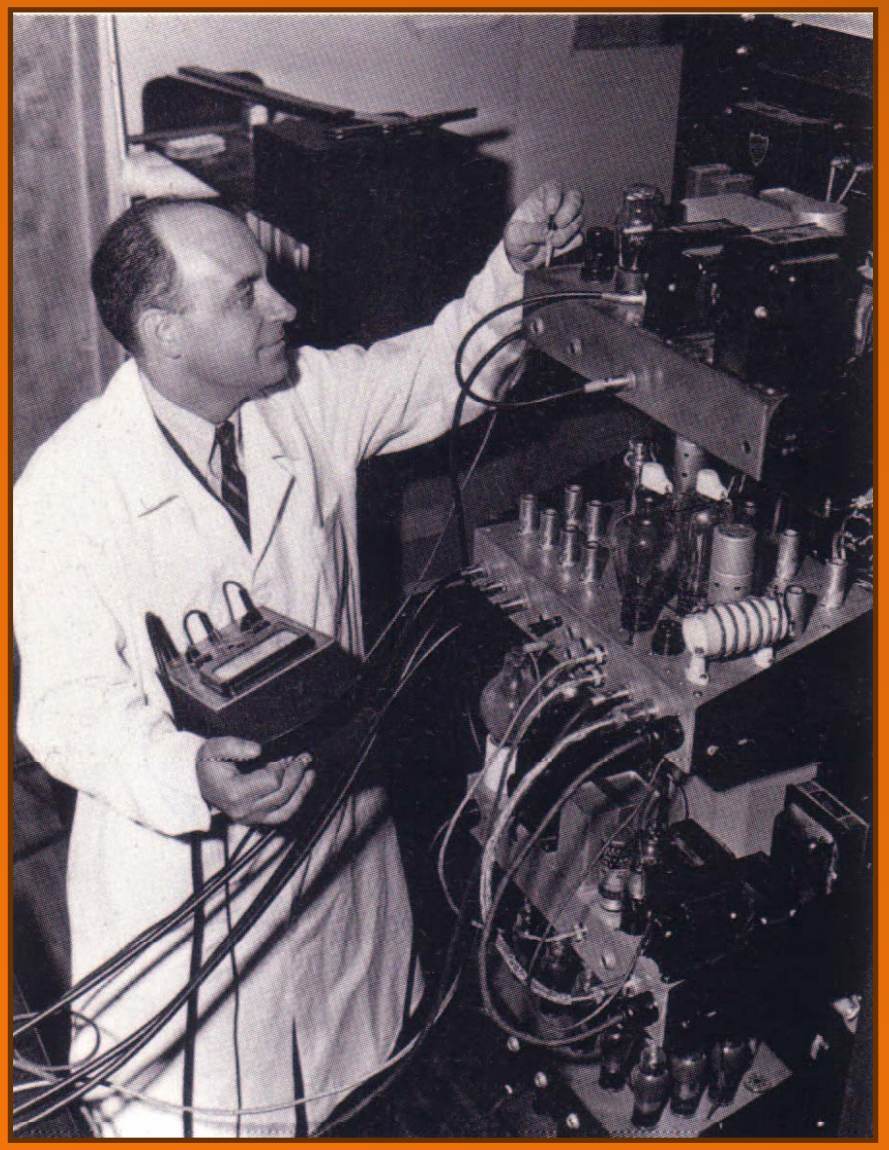
La crescita demografica comporta una crescita dei consumi di acqua, alimenti ed energia. Anche in questo caso si osserva la grande disparità tra Paesi ricchi e Paesi poveri.
In quei Paesi dove la crescita della popolazione è incontrollata e allo stesso tempo le scarse risorse condizionano lo sviluppo, c'è la fame , la malattia e la morte. L'indice di mortalità infantile, cioè il numero di bambini , su mille nati, che muoiono durante il primo anno di vita, rappresenta bene il livello di sviluppo di un Paese.

LE PROBLEMATICHE

L'uomo e la natura sono in rotta di collisione. Le attività umane danneggiano in modo grave e spesso irreversibile l'ambiente e le risorse essenziali. Molti dei nostri comportamenti, se non poniamo loro argine, mettono a serio rischio il futuro che desideriamo per la società umana e per il regno animale e vegetale, e possono alterare il mondo al punto di renderlo incapace di sostenere la vita così come la conosciamo.

Di sicuro coloro che vedono nell'avvento della scienza moderna la frattura nella storia del rapporto fra l'uomo e la natura colgono una grande verità. La natura è stata interpretata sempre meno come una totalità, un organismo vivente tenuto insieme da connessioni necessarie e profonde. Sempre di più essa invece è stata divisa, smembrata, vivisezionata nei suoi ambiti particolari. Per progredire nella conoscenza dei fenomeni la scienza moderna ha frantumato la totalità del mondo vivente per analizzare sistematicamente le sue singole parti. Eppure un tale progresso ha fatto perdere di vista il mondo fisico come insieme vivente e ha spinto gli uomini ad accentuare il carattere strumentale della loro osservazione e del loro comportamento nei confronti dei singoli pezzi separati della realtà. Senza dire che oggi gran parte della scienza procede per fini che sono assai poco di conoscenza disinteressata della realtà e molto di più volti ad accrescere il dominio della tecnologia sulla natura, alla creazione di beni e dispositivi finalizzati al profitto economico.

Dobbiamo sottolineare che la scienza e la tecnica portano pesanti responsabilità non solo per il ruolo che giocano nel sostenere produzioni industriali inquinanti e forme distruttive di utilizzazione delle risorse. A esse si deve anche il carattere per tanti versi drammatico della condizione di rischio in cui si trova l'umanità oggi. Gli arsenali nucleari a disposizione di diversi stati sono sufficienti ad annientare la vita sulla terra. Ed essi sono stati messi in piedi dagli scienziati , ubbidendo ai comandi del potere politico e militare. Ancora oggi , sparsi nei vari angoli del mondo, migliaia di scienziati lavorano quotidianamente nei laboratori militari per creare nuovi dispositivi di distruzione e di morte.



Tuttavia sono anche i rapporti di potere tra gli uomini a fare dell'uso della tecnica uno strumento di vantaggio collettivo o un mezzo di oppressione. Lo sviluppo economico, e più precisamente il processo d'industrializzazione, che ha investito molti paesi negli ultimi due secoli, rappresentano indubbiamente i maggiori imputati dell'attuale stato di degradazione ambientale. In generale, è proprio allo sfruttamento crescente che l'economia esercita sulle risorse della terra che si devono i più gravi squilibri ambientali oggi osservabili. Ma è indubbiamente l'industria la forma storicamente specifica con cui tale sfruttamento viene esercitato, ad avere effetti particolarmente gravi perché il moderno sistema di fabbrica, grazie ai servigi della tecnica e della scienza di cui si serve, ha dato alla pressione della sfera produttiva sulla natura una potenza che nessuna epoca aveva mai conosciuto prima dell'età contemporanea. Ad esempio è per responsabilità dell'industria chimica e siderurgica che il suolo, l'aria e l'acqua di tante regioni e paesi sono stati ,negli ultimi decenni, cos' gravemente inquinati. Sono i fumi sprigionati dalle ciminiere che producono le piogge acide, responsabili di danni ingenti alle foreste e alle acque dei laghi. . L'inquinamento atmosferico al livello del suolo e le piogge acide stanno già provocando estesi danni all'uomo,alle foreste e alle coltivazioni. Lo sfruttamento delle acque sotterranee,oggi considerate un bene esauribile,mette in pericolo la produzione di alimenti e altri sistemi umani essenziali

Le foreste pluviali tropicali, come pure le foreste secche tropicali e delle zone temperate, sono in via di rapida distruzione. Al ritmo attuale, alcuni preziosi tipi di foresta saranno scomparsi di qui a qualche anno e la maggior parte delle foreste pluviali tropicali saranno scomparse prima della fine di questo secolo. Con esse andranno perdute un gran numero di specie vegetali ed animali. La scomparsa irreversibile delle specie è particolarmente grave. Stiamo distruggendo le risorse che esse potenzialmente racchiudono, soprattutto per l'ambito farmacologico, e, insieme, il contributo dato dalla diversità genetica delle forme di vita alla robustezza dei sistemi biologici del nostro pianeta e alla sua stupefacente bellezza.

Sono gli scarichi industriali che uccidono l'attività biologica nell'acqua dei fiumi , che poi sfociando in mare, danneggiano l'habitat marino delle acque costiere. Inoltre ogni volta che la crescita della popolazione e l'aumento dei prezzi delle derrate agricole fanno sentire la loro pressione, le comunità agricole,in ogni angolo del mondo, attaccano i boschi e le foreste per far posto al grano e al pascolo. Il disboscamento produce, soprattutto a partire dall'ottocento, imponenti processi di erosione. I monti denudati non trattengono più le acque meteoriche, così che le frane e le alluvioni, sempre più spesso, investono i centri abitati situati nelle valli e nelle pianure litoranee travolgendo paesi, uomini, animali e campi coltivati.

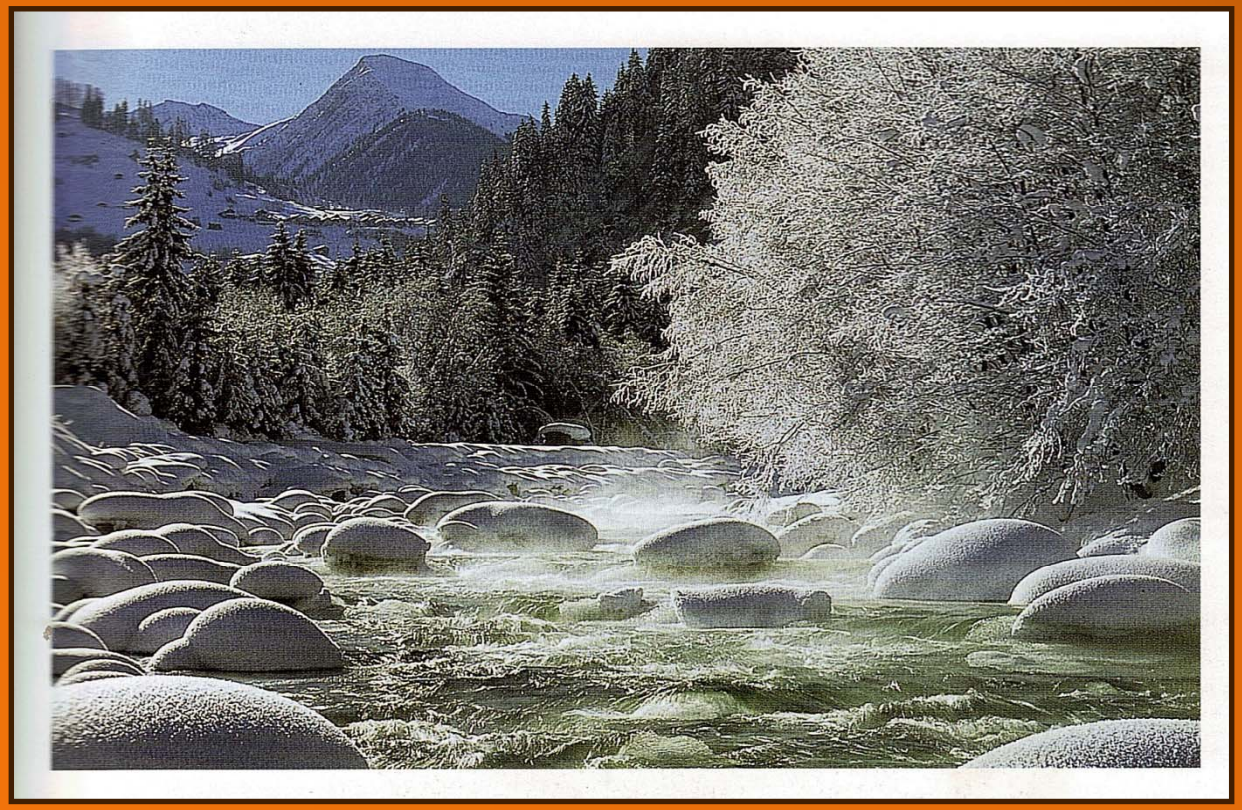
La riduzione dell'ozono stratosferico è pericolosa perché provoca un aumento della radiazione ultravioletta sulla superficie della terra,che può avere effetti dannosi o letali per molte forme di vita.

Il calo della produttività del suolo, che sta provocando l'abbandono generalizzato delle zone rurali, è frequente effetto collaterale delle attuali pratiche agricole e zootecniche. Dal 1945 a oggi, l'11% della superficie fertile del pianeta si è degradata e la produzione alimentare pro capite è in diminuzione in molte parti del mondo.

In molti paesi, in Africa in particolare, lo sviluppo dell'agricoltura è fortemente ostacolato dalla mancanza di acqua dolce. Nei Paesi più industrializzati l'acqua è ritenuta un bene scontato; però la possibilità di disporre con facilità di un bene prezioso ne fa spesso dimenticare l'importanza. In genere il costo dell'acqua è basso e le pubbliche amministrazioni gestiscono le risorse idriche prelevando acqua dai fiumi, captando le sorgenti e trivellando i pozzi o costruendo dighe. L'analisi delle risorse disponibili e dei crescenti fabbisogni degli utenti indica , però, che in molte aree di questi paesi la penuria d'acqua sarà sempre più frequente e crescerà il conflitto tra i vari settori di utenza: domestico, industriale, agricolo.

In tempi recenti le limitazioni all'uso dell'acqua, imposte in seguito periodi di siccità, non sono riuscite a sensibilizzare i cittadini verso il problema dell'approvvigionamento idrico. Gli sprechi d'acqua sono spaventosi nei paesi economicamente sviluppati così come nei paesi in via di sviluppo. I n questi ultimi il 60% dell'acqua si disperde a causa delle condutture rotte o viene rubato. Anche il tema della crescita della popolazione come causa della degradazione ambientale e come minaccia d'impoverimento globale non è nuovo nel dibattito sui problemi delle risorse e del futuro dell'umanità.

Il problema della scarsa disponibilità dell'acqua è risentito profondamente solo dalle regioni della terra dove il dramma della siccità viene vissuto quotidianamente. In Italia quasi il 30% dell'acqua viene dispersa dalla vetusta rete degli acquedotti. Quasi tutta l'acqua dolce utilizzata dalla popolazione umana rientra nel ciclo idrologico,ma può finire in un serbatoio la cui posizione non è adatta per l'utilizzazione da parte dell'uomo,e spesso la sua qualità è peggiorata. Basti pensare che ultimamente le acque d'irrigazione riciclate hanno una maggiore salinità e sono cariche di pesticidi.



LE PROPOSTE

La comunità scientifica mondiale avverte l'umanità dei pericoli che ha di fronte: è necessario cambiare profondamente il nostro modo di amministrare la terra e la vita su di essa, se vogliamo sfuggire a un destino di grande miseria e se non vogliamo che la nostra dimora globale su questo pianeta sia irreparabilmente distrutta.

Dobbiamo porre sotto controllo le attività dannose dal punto di vista ambientale in modo da ripristinare e salvaguardare l'integrità dei sistemi della Terra dai quali dipendiamo. Per esempio è necessario sostituire i combustibili fossili con fonti energetiche meno dannose e rinnnovabili, in modo da ridurre l'emissione di gas serra e l'inquinamento dell'aria e dell'acqua. Deve essere data la priorità allo sviluppo di fonti energetiche adeguate alle necessità del terzo mondo, vale a dire operanti su piccola scala e relativamente facili da usare.

Urge arrestare la deforestazione, il deterioramento e la perdita delle terre coltivabili, nonché la scomparsa di specie vegetali e animali, tanto terrestri quanto marine.

Bisogna gestire più efficacemente le risorse essenziali per il benessere umano: utilizzare opportunamente l'energia, l'acqua e gli altri materiali, nonché incrementare le iniziative di conservazione e di riciclaggio.

E’ necessario stabilizzare la popolazione, il che sarà possibile solo se tutte le nazioni riconosceranno che ciò richiede un miglioramento delle condizioni economiche e sociali e l’adozione di programmi di pianificazione familiare efficaci e volontari.

Dobbiamo ridurre la povertà fino a sradicarla.

Dobbiamo assicurare la parità tra i sessi e garantire alle donne il controllo sulle proprie decisioni riproduttive.

Partendo dal presupposto che i paesi sviluppati oggi sono i maggiori inquinatori del mondo,essi devono ridurre drasticamente i propri consumi in eccesso per attenuare la pressione sulle risorse e sull’ambiente globale. Le nazioni sviluppate hanno l’obbligo di aiutare e sostenere le nazioni in via di sviluppo,perché sono le uniche che dispongono delle risorse economiche e delle conoscenze tecniche necessarie. Tradurre in pratica questa consapevolezza non è altruismo,ma egoismo illuminato: industrializzati o no, siamo tutti sulla stessa barca. Quando vengono danneggiati i sistemi biologici globali, le conseguenze ricadono su tutte le nazioni. Nessuna nazione può sfuggire ai conflitti scatenati dalla crescente scarsità delle risorse. Per giunta l’instabilità ambientale ed economica provocherà migrazioni di massa che avranno conseguenze incalcolabili per tutte le nazioni, indipendentemente dal loro grado di sviluppo.

Le nazioni in via di sviluppo devono rendersi conto che il deterioramento dell’ambiente è una delle minacce più gravi che incombono su di loro, e che i tentativi di porvi rimedio falliranno a meno di non porre sotto controllo la crescita demografica.

Il rischio maggiore è quello di restare i intrappolati in una spirale di declino ambientale, povertà e conflitti in fondo alla quale c'è solo il collasso sociale, economico e ambientale. Il successo di questo sforzo globale richiede una drastica riduzione della violenza e delle guerre. Le risorse che oggi servono a preparare e condurre guerre sono estremamente preziose per questi nuovi compiti e sarebbe bene che fossero messe a disposizione di queste nuove sfide. Sarebbe necessaria una nuova etica: è nostra responsabilità prenderci cura di noi stessi e della Terra e non dobbiamo dimenticarcene. Dobbiamo riconoscere che la capacità della Terra di provvedere ai suoi abitanti è limitata. Dobbiamo riconoscere la sua fragilità. Non dobbiamo più permettere che venga devastata. Questa etica deve animare un grande movimento che convinca i leader riluttanti,i governi riluttanti e gli stessi popoli riluttanti ad attuare i cambiamenti necessari.

I NUMERI DELLA TERRA

Età (in 10^9 anni = mya)	4,5
Raggio equatoriale (in km)	6.378,388
• Medio (in km)	6.367,65
• Polare (in km)	6.356,912
Lunghezza	
• Del meridiano (in km)	40.009,152
• Dell'asse meridiano maggiore (Nord in km)	6.388
• Dell'asse meridiano minore (Sud in km)	6.356,912
• Dell'Equatore (in km)	40.076,592
• Dell'orbita (in 10^8 km)	9,42
Superficie (in 10^8 km^2)	5,1
• Delle terre emerse (10^8 km^2)	1,55
• Dei mari (in 10^8 km^2)	3,55
Volume (in 10^{12} km^3)	1,083
Massa (in 10^{24} kg)	5,9742
Densità media (in g/cm^3)	5,5
Gravità superficiale (in cm/s^2)	980,655
Inclinazione dell'equatore sull'eclittica	23° 27'
Distanza dal Sole	
• Minima (perielio, in 10^8 km)	1,411
• Media (in 10^8 km)	1,496
• Massima (afelio, in 10^8 km)	1,521
Velocità di fuga (in km/s)	11,2
Velocità	
• Angolare di rotazione (in °/h)	15
• Orbitale media (in km/s)	29,8
Periodo	
• Di rotazione siderale (in h solari medi)	23,93
• Di rivoluzione (in d solari medi)	365,26
Temperatura superficiale media (al suolo, in k)	289
Pressione atmosferica al livello del mare (in Pa)	101.325
Albedo	0,37

RELAZIONI DI MASSA DELLE PRINCIPALI SFERE DELLA TERRA(in 10^9 kg)

Atmosfera	$5,3 \cdot 10^9$
Idrosfera	$1,4 \cdot 10^{12}$
Biosfera	$1,0 \cdot 10^6$
Litosfera	$6,0 \cdot 10^{15}$

BIBLIOGRAFIA

ATLANTE DEL CIELO		GIUNTI
PIANETA TERRA		EDIZIONI WHITE STAR
Michele Dragoni	TERRAE MOTUS	UTET
Richard Fortey	TERRA Una storia intima	CODICE Edizioni
Paolo Saraceno	Il caso Terra	Mursia
Vandana Shiva	Il bene comune della Terra	Feltrinelli
Daniel R. Altsschuler	L'universo e l'origine della vita	Mondadori
J. Duglas Macdougall	Storia della Terra	Einaudi
Alan Weisman	In mondo senza di noi	Einaudi
Piero Bevilacqua	La terra è finita	Laterza

CREDITS

Candidato Colacino Anna Classe V F
Via Lorenzo Anania,n. 34
Catanzaro Lido
Telef. 0961/32408
Indirizzo email: col89@tiscali.it

Docente Cocozza Pasquale
Liceo Scientifico “E. Fermi”
Via C. Pisacane C/da Giovino
88100 CATANZARO LIDO
Indirizzo e-mail pasquale.cocozza1@istruzione.it