

# SCIENZE DELLA TERRA

classe prima ITT

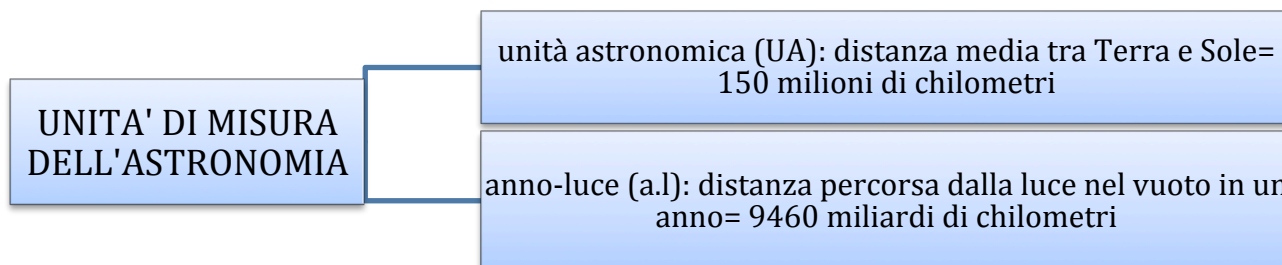


## 1. ASTRONOMIA

Le **scienze della Terra** studiano le manifestazioni dell'attività del nostro pianeta: la sua posizione nell'Universo, la formazione delle rocce, i cambiamenti climatici, la distribuzione delle acque, i terremoti, le eruzioni vulcaniche.

L'astronomia indaga l'Universo e studia i rapporti tra la Terra e gli altri corpi celesti.

Per esprimere le enormi distanze esistenti nell'Universo si ricorre a particolari unità di misura: l'**unità astronomica** per le distanze tra i corpi del Sistema solare e l'**anno-luce** per le distanze siderali.



L'**Universo** è formato da **galassie**, che sono enormi agglomerati di stelle, gas e polveri che ruotano attorno a un centro.

La nostra galassia è chiamata **Via Lattea**: tutte le stelle visibili a occhio nudo dalla Terra appartengono alla nostra galassia.

Le **stelle** sono grandi masse gassose composte principalmente da **idrogeno** e **elio**. Le stelle scintillano perché irradiano luce e calore prodotti dalla reazione di **fusione nucleare** al loro interno. Le stelle occupano posizioni fisse.

### 1.1 IL SISTEMA SOLARE.

Il **Sistema solare** è costituito dal **Sole** e da tanti altri oggetti più piccoli che gli ruotano attorno. A parte il Sole, i componenti più grandi del sistema solare sono gli **otto pianeti** principali:

**Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno.**



Oltre Marte si trova la fascia di **asteroidi**, una regione di spazio popolata da milioni di oggetti di roccia, residui della formazione dei pianeti avvenuta 4,5 miliardi di anni fa.

Oltre Nettuno sono presenti pianeti di piccole dimensioni (**pianeti nani**), di cui il più famoso è **Plutone**.

## 1.2 I PIANETI.

A differenza delle stelle, i pianeti

- non emettono luce propria, ma riflettono la luce che ricevono dal Sole;
- non occupano posizioni fisse, ma si muovono cambiando sensibilmente e con regolarità la loro posizione in cielo rispetto agli altri corpi.

I pianeti compiono 2 moti:

- di **rotazione** intorno al proprio asse
- di **rivoluzione** intorno al Sole

Le regolarità del moto dei pianeti sono enunciate nelle leggi di Keplero:

1. La **prima legge di Keplero** afferma che i pianeti ruotano attorno al Sole seguendo orbite ellittiche, di cui il Sole occupa uno dei fuochi. La minima distanza di un pianeta dal Sole è detta **perielio**, la massima **afelio**.

2. La **seconda legge di Keplero** afferma che i pianeti non si muovono sulla loro orbita con velocità costante; un pianeta è più veloce quanto più è vicino al Sole (al perielio) e più lento quanto più è lontano dal Sole (in afelio).

3. La **terza legge di Keplero** afferma che i pianeti più vicini al Sole hanno periodi di rivoluzione più brevi dei pianeti più esterni. L'"anno" di Giove per esempio, che è più distante della Terra dal Sole, dura 11,862 anni, mentre quello di Venere, più vicina di noi al Sole, è di 0,615 anni.

**I pianeti interni (di tipo terrestre)** sono:

- piccoli
- rocciosi (densi)
- atmosfera mediamente rarefatta
- con 1 o 2 satelliti o nessuno
- caldi (data la vicinanza al Sole)

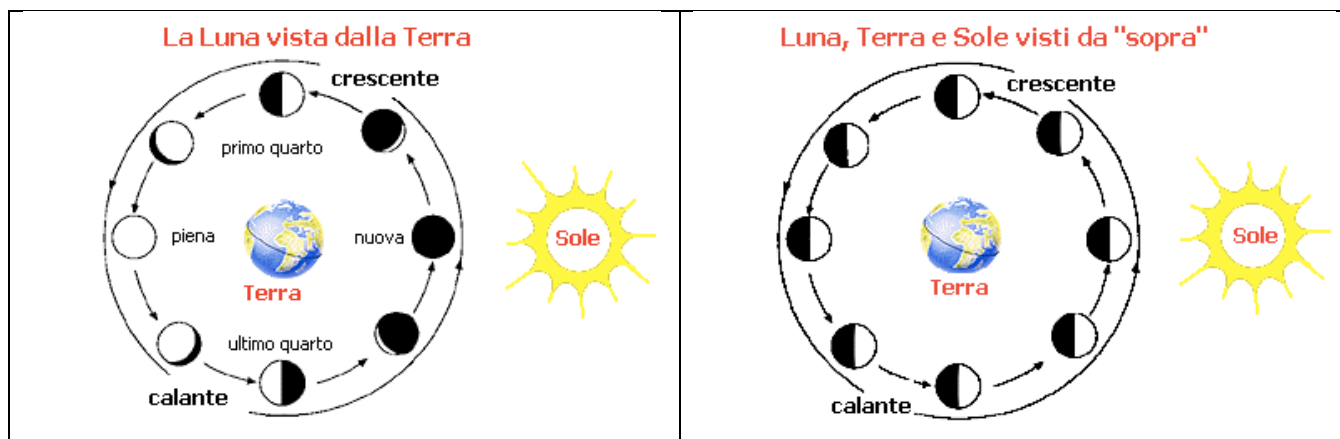
**I pianeti esterni (di tipo gioviano)** sono:

- molto grandi
- gassosi (poco densi)
- atmosfera densa
- con un gran numero di satelliti
- freddi

## 1.3 LA LUNA.

- è uno dei più grandi **satelliti** del Sistema solare e l'unico satellite naturale della Terra
- è priva di acqua liquida e di atmosfera
- ha un moto di rotazione intorno al proprio asse (1 giorno lunare = 28 giorni terrestri)
- ha un moto di rivoluzione attorno alla Terra (28 giorni)
- gira insieme alla Terra intorno al Sole.

Le **fasi lunari** descrivono il diverso aspetto che la Luna mostra verso la Terra durante il suo moto, causate a loro volta dal suo diverso orientamento rispetto al Sole. Le fasi lunari si ripetono in un intervallo di tempo detto "mese sinodico", pari a circa 29 giorni e mezzo. Il mese del nostro calendario è derivato da esso.



### 1.4 IL PIANETA TERRA.

- E' leggermente schiacciata ai Poli e rigonfia all'Equatore. La sua forma si avvicina a quella di un **ellissoide di rotazione**.
- Ha un **moto di rotazione** attorno al proprio asse: tale moto ha come conseguenza l'**alternarsi del dì e della notte** (24 ore)
- Ha un **moto di rivoluzione** attorno al Sole: tale moto ha come conseguenza l'**alternarsi delle stagioni**, associato al fatto che
  1. l'asse di rotazione terrestre è inclinato rispetto al piano dell'orbita
  2. l'asse mantiene sempre la stessa inclinazione.
- Solstizio d'estate: durata del **dì** massima
- Equinozio d'autunno: durata **dì** = durata notte
- Solstizio d'inverno: durata del **dì** minima
- Equinozio di primavera: durata **dì** = durata notte



### 1.5 L'ORIENTAMENTO.

Orientarsi, letteralmente “trovare l’oriente”, è sempre stata una necessità per l’uomo. Occorre, quindi, fissare dei punti di riferimento universali e facilmente individuabili:

i quattro <b>punti cardinali</b>			
<b>EST</b>	<b>OVEST</b>	<b>NORD</b>	<b>SUD</b>
punto in cui il Sole sorge agli equinozi	punto in cui il Sole tramonta agli equinozi	punti individuati dalla perpendicolare alla retta che unisce l'est e l'ovest	

### Paralleli e meridiani

i geografi hanno individuato una serie di **linee** immaginarie che coprono il pianeta formando il **reticolato geografico**

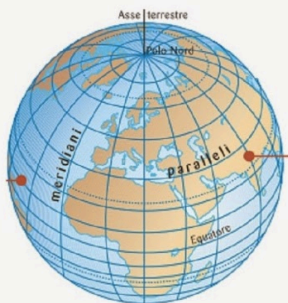
queste linee immaginarie sono di due tipi

**i paralleli**  
 sono circonferenze immaginarie parallele all'Equatore (la circonferenza più lunga); poiché la Terra è sferica, i paralleli diventano sempre più piccoli a mano a mano che si avvicinano ai Poli, dove si riducono a un solo punto

i paralleli principali sono 180:

90 a nord dell'Equatore (tra cui il Tropico del Cancro)

90 a sud (tra cui il Tropico del Capricorno)



**i meridiani**  
 sono delle semicirconferenze che passano contemporaneamente per il Polo Nord e il Polo Sud e hanno come diametro l'asse terrestre

hanno quindi tutti la stessa lunghezza

i meridiani principali sono 360

## Latitudine e longitudine

per individuare un punto sulla superficie terrestre utilizziamo le **coordinate geografiche**

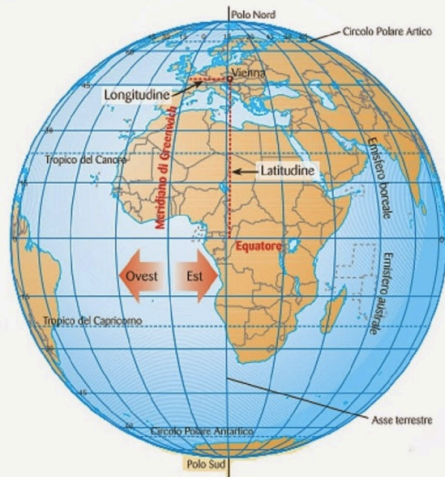
cioè

due numeri che indicano la distanza della località prescelta da un parallelo e da un meridiano di riferimento

il parallelo di riferimento è quello più lungo, **l'Equatore**

la distanza dall'Equatore si chiama **latitudine**

è detta latitudine Nord (N) nell'emisfero boreale e latitudine Sud (S) nell'emisfero australe



tra i meridiani, tutti uguali tra loro, si considera "meridiano 0" quello passante per la località di **Greenwich**, vicino a Londra, dove ha sede un famoso osservatorio astronomico

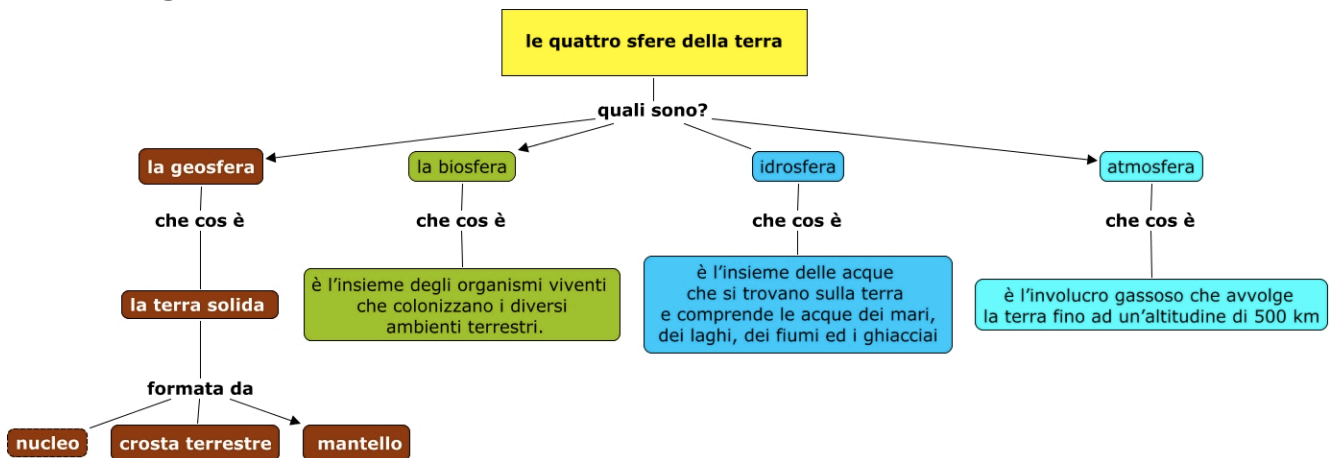
la **longitudine** è la distanza dal meridiano di Greenwich

se la località si trova a oriente, si ha longitudine Est (E); a occidente è detta Ovest (O oppure W da west)

Paradiso delle mappe

www.anastasis.it

## 2. LE SFERE DELLA TERRA



### 2.1 L'ATMOSFERA.

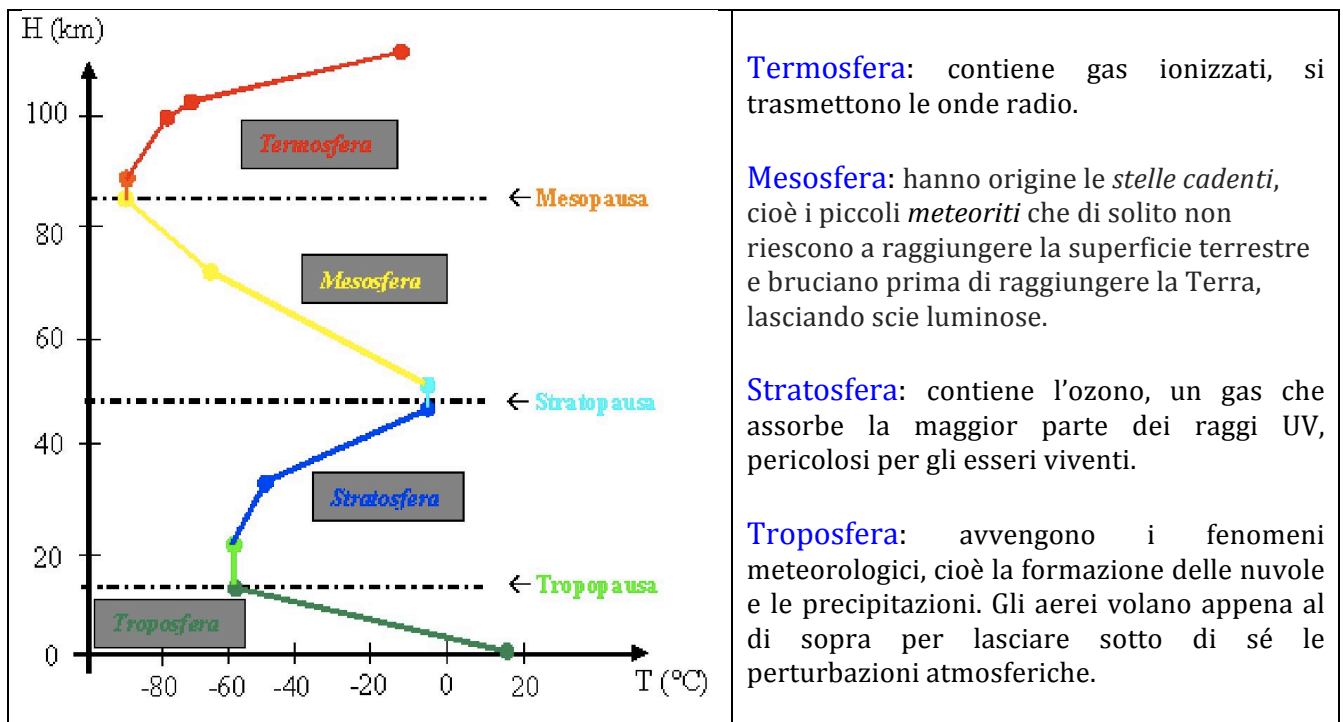
L'**atmosfera** terrestre è l'involucro gassoso che circonda la Terra, trattenuto dalla forza di gravità.

I gas che la compongono sono principalmente:

**azoto 78%, ossigeno 21%**, argon 0,9%, vapore acqueo 0,3% e anidride carbonica 0,03%.

I gas dell'atmosfera hanno la massima densità in corrispondenza del suolo, salendo di quota diventano sempre più rarefatti e oltre i 1000 km di altezza sfumano nel vuoto.

Salendo di quota varia anche la temperatura: inizialmente essa diminuisce di 6 - 8°C ogni kilometro, fino ad arrivare a circa - 70°C; poi intorno ai 20 km comincia ad aumentare. Sull'andamento di queste variazioni di temperatura si basa la suddivisione dell'atmosfera in una serie di strati concentrici. Gli strati dell'atmosfera terrestre, partendo dal suolo, sono quattro:



Tra due sfere, dove ha luogo l'inversione del segno del gradiente, si trova una superficie di discontinuità, chiamata *pausa*.

L'atmosfera svolge tre importanti funzioni:

- protegge dalle radiazioni solari
- protegge dalla pioggia di corpi solidi provenienti dallo spazio
- ha una funzione termoregolatrice: di giorno assorbe parte dell'energia del Sole e di notte trattiene la maggior parte del calore accumulato durante il giorno; in assenza di atmosfera la temperatura sarebbe di 30°C più fredda, cioè - 18 °C!

## EFFETTO SERRA

Le radiazioni che arrivano sulla superficie terrestre vengono assorbite dalla Terra e rimesse sotto forma di radiazioni infrarosse (cioè calore).

Alcuni gas atmosferici, tra cui l'**anidride carbonica**, il **metano**, il **vapore acqueo**, impediscono a una parte delle radiazioni infrarosse reirradiate dalla superficie terrestre di sfuggire verso lo spazio esterno, intrappolando così del calore negli strati bassi della troposfera: è l'**effetto serra**.



## LE PRECIPITAZIONI

Le **nuvole** sono composte da minute goccioline d'acqua liquida e si sono formate dal vapore acqueo atmosferico che, raffreddandosi, condensa.

La causa principale del raffreddamento di una massa d'aria è la salita in quota.

La **pioggia** si forma quando le minuscole goccioline di nube si uniscono fra loro formando gocce più grandi e pesanti che cadono al suolo.

Se le gocce di pioggia incontrano temperature sotto zero, possono assumere la forma di **neve**.

## I VENTI

Il **vento** è il movimento di una massa d'aria che si sposta da una zona di *alta pressione* a una zona di *bassa pressione*.

Esempi di venti sono le brezze, i monsoni, gli alisei.

## IL TEMPO ATMOSFERICO E IL CLIMA

Il **tempo atmosferico** o **meteorologico** è lo stato dell'atmosfera in un dato momento e in una certa località.

Le condizioni del tempo possono mutare da un giorno all'altro, a volte solo nel giro di poche ore.

Il **clima** è lo stato del tempo atmosferico in una determinata località, rilevato nell'arco di almeno 30 anni.

Il clima ha un andamento che tende a mantenersi stabile nel corso degli anni.

Gli **elementi del clima** (*temperatura, precipitazioni, umidità, venti*) possono essere influenzati da vari fattori. Essi sono detti **fattori del clima**.

I **fattori del clima** sono:

- **vicinanza al mare** Il mare si **riscalda** e si **raffredda più lentamente rispetto alla terra**; di conseguenza, durante il giorno il mare si riscalda meno rispetto alla terra e durante la notte si raffredda meno. Per questa ragione le zone bagnate dal mare presentano una **minore escursione termica diurna** rispetto alle zone interne. La stessa cosa accade nell'arco delle varie stagioni e il **clima** risulta nel complesso più **mite**. Il clima delle zone bagnate dai **mari** è detto clima mediterraneo, mentre il clima delle zone bagnate dagli **oceani** prende il nome di **clima atlantico**. Invece il clima delle zone interne, lontane da mari ed oceani, è detto **clima continentale**.
- **altitudine** L'altitudine ovvero l'altezza sul livello del mare, ha anch'esso la sua influenza sul clima. Ciò è dovuto al fatto che l'**atmosfera** è **più densa vicino al suolo**, mentre è più rarefatta man mano che si sale sul livello del mare. Inoltre l'**aria più densa trattiene una maggiore quantità del calore** diffuso dai raggi solari. Per queste due ragioni messe insieme, la **temperatura è più elevata al livello del mare**, mentre diminuisce via via che l'altitudine aumenta.
- **latitudine** Il **Sole** colpisce le **zone vicino all'Equatore** in modo **perpendicolare**. Per questa ragione esse sono molto calde. Le **zone vicino ai Poli**, invece, sono colpite dai raggi solari in modo **obliquo** e, di conseguenza, meno intenso, per cui tali zone sono molto fredde.
- **presenza di catene montuose** che possono **ostacolare il passaggio di venti** e di **nubi**, riducendo il verificarsi di precipitazioni.
- **vegetazione** La presenza di **boschi** e **foreste**, soprattutto se molto estesi, influenza il clima di una regione per due ragioni. La prima consiste nel fatto che la vegetazione impedisce ai raggi solari di raggiungere il terreno che, successivamente, irradia il calore nell'aria circostante. Ciò **riduce la temperatura**. La seconda è data dalla maggiore produzione di **vapore acqueo** generata dalla vegetazione e dal conseguente aumento dell'**umidità** presente nell'aria.

Anche la presenza dell'uomo può influenzare il clima di una certa zona. Ad esempio, nelle aree molto popolate, la presenza di **gas di scarico delle industrie** e delle **automobili** può provocare un **aumento della temperatura (effetto serra)**.

## 2.2 L'IDROSFERA.

L'idrosfera è il complesso delle acque presenti sul nostro pianeta.

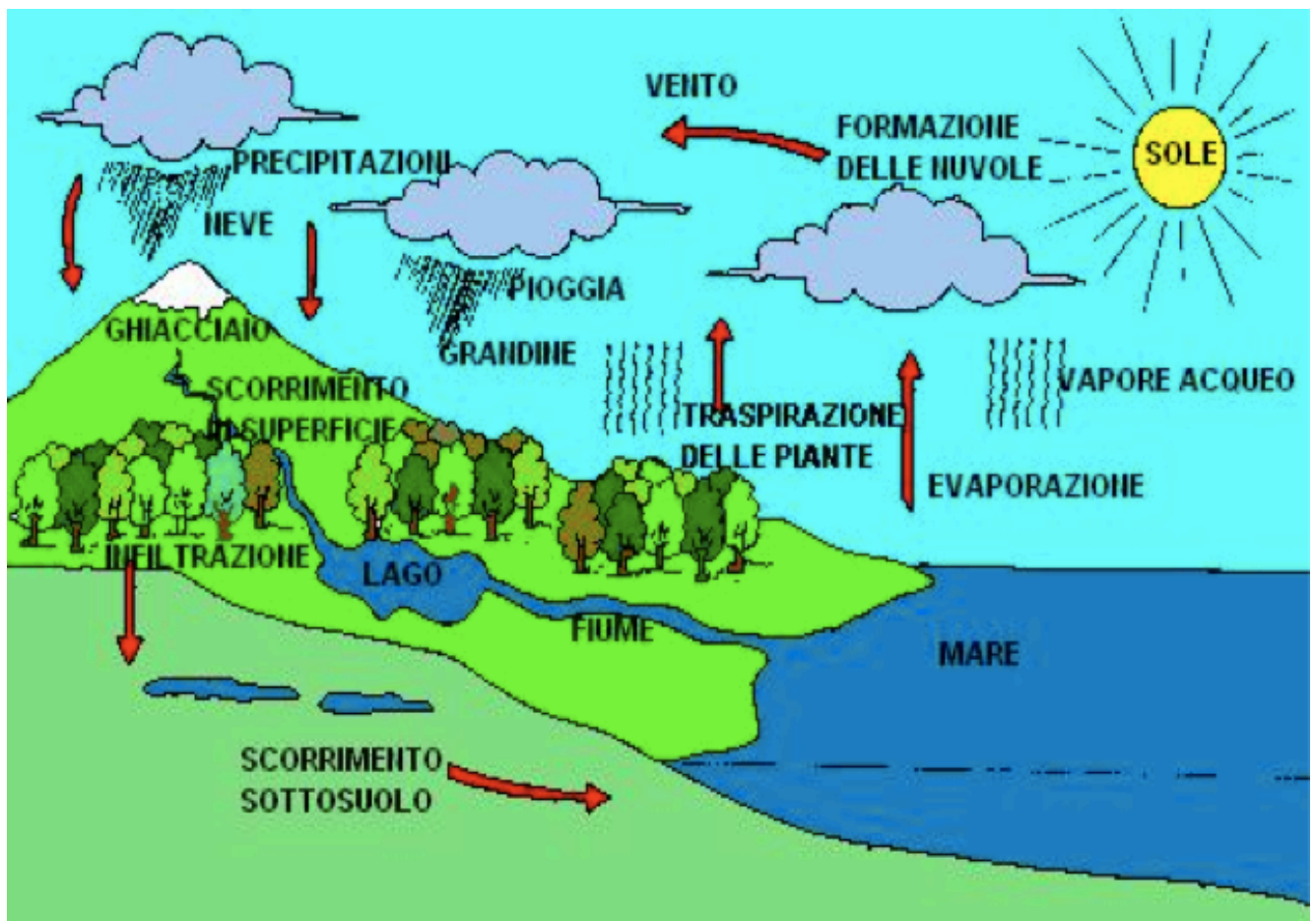
E' formata da 5 serbatoi:

- oceani e mari (acque salate) 97%
- ghiacci (acqua solida dolce) 2%
- acque sotterranee 1%
- acque continentali (fiumi e laghi) 0,02%
- atmosfera (vapore acqueo) 0,001%

PROPRIETA' DELL'ACQUA		
<b>densità</b> allo stato solido è meno densa, per cui il ghiaccio galleggia sull'acqua liquida	<b>calore specifico</b> ha un alto calore specifico, per cui si riscalda lentamente e si raffredda lentamente (azione mitigatrice sul territorio)	<b>capacità solvente</b> scioglie molti composti, per cui sulla Terra non esiste acqua pura, ma soluzioni di solidi (sali) e gas (ossigeno, azoto e anidride carbonica)

## CICLO IDROLOGICO

L'acqua è in costante movimento tra i vari serbatoi: trasforma il proprio stato fisico e si sposta da un serbatoio all'altro.



## 2.3 LA LITOSFERA.

### LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

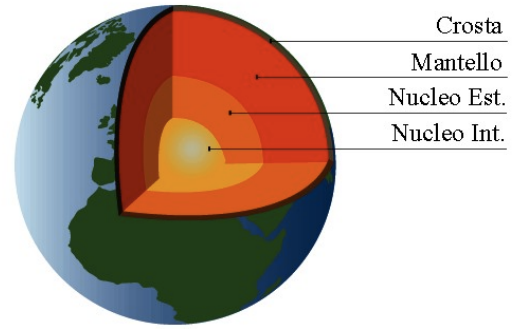
La Terra convenzionalmente è suddivisa in tre gusci concentrici: crosta, mantello e nucleo. La densità aumenta andando verso l'interno della Terra.



**NUCLEO:** parte interna più densa, è costituito da ferro e nichel, la temperatura è maggiore di 5000°C e i materiali sono solidi nel nucleo interno e liquidi in quello esterno.

**MANTELLO:** formato da rocce composte da silicati pesanti di magnesio.

**CROSTA:** sottile involucro esterno (spessore di 7 km sotto gli oceani e 70 km sotto i continenti), formata da silicati leggeri di alluminio.



La crosta e la parte superiore del mantello formano uno strato rigido chiamato **litosfera**.

Al di sotto della litosfera le rocce sono parzialmente fuse e fluide (**astenosfera**).

La litosfera è rigida ma non è un blocco unico: essa è suddivisa in tanti frammenti, chiamati **placche**, che si muovono sull'astenosfera.



### 3. LE DINAMICHE DELLA TERRA

#### 3.1 I VULCANI.

Il globo terrestre al suo interno è molto più caldo che in superficie e a mano a mano che si scende in profondità la temperatura aumenta.

Il **gradiente geotermico** è pari a 1°C ogni 30 metri, ossia 30°C al kilometro.

In superficie, il calore proveniente dall'interno della Terra fuoriesce nelle zone geologicamente instabili, dove si manifesta l'attività vulcanica.

I **vulcani**, quindi, sono una manifestazione spettacolare dell'energia termica della Terra.

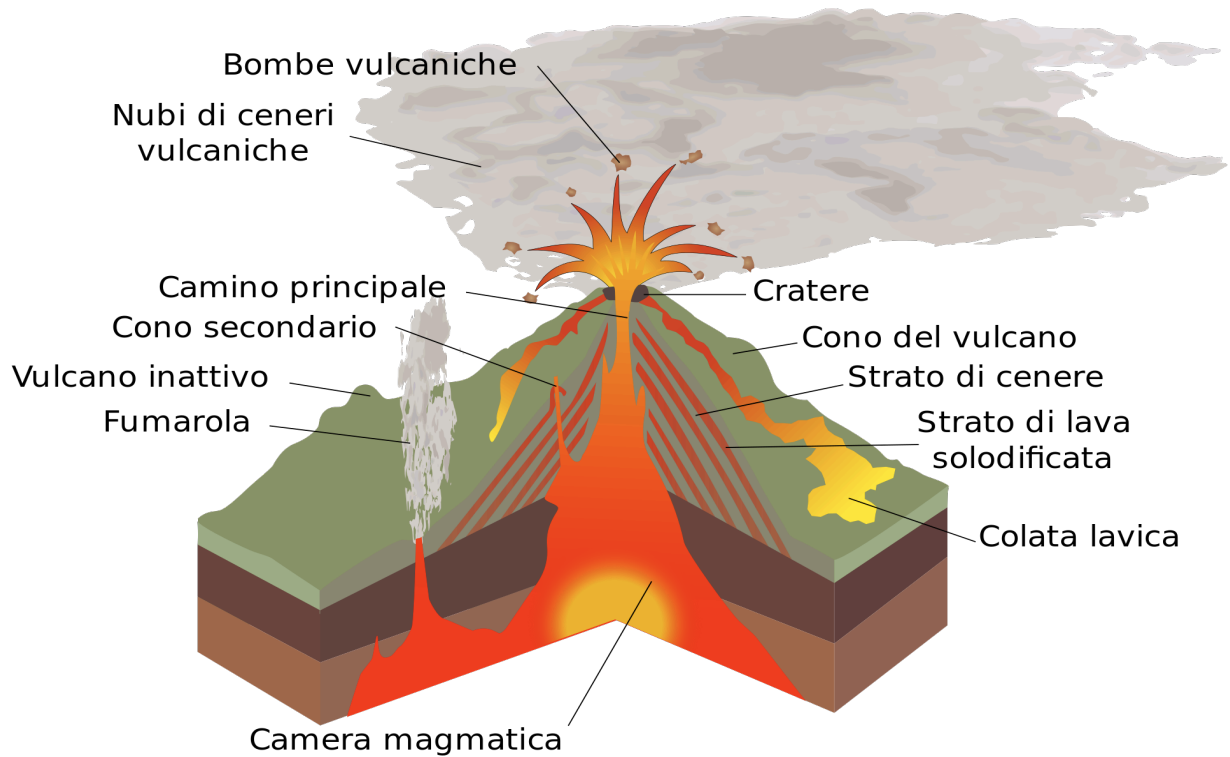
Essi sono aperture della superficie terrestre, sottomarine o sulle terre emerse, dalle quali fuoriesce il **magma**, una miscela di rocce fuse, cristalli e gas.

#### MAGMI ACIDI

- elevato contenuto di silice
- lave viscosi
- eruzioni esplosive (improvvisi e pericolosi)
- formano i tuffi

#### MAGMI BASICI

- basso contenuto di silice
- lave fluide e scorrevoli
- eruzioni effusive (tranquille)
- formano i basalti



### 3.2 I TERREMOTI.

Un **terremoto**, o *sisma*, è una vibrazione del terreno che si verifica quando le rocce, fratturandosi, liberano di colpo l'energia accumulata sotto l'effetto delle forze che agiscono su di esse.

L'energia che si libera si propaga in tutte le direzioni, sotto forma di **onde sismiche**, a partire dall'**ipocentro**, punto in cui avviene la fratturazione della massa rocciosa.

Il punto della superficie terrestre che si trova sulla verticale dell'ipocentro è l'**epicentro**.

L'**intensità** di un terremoto viene espressa in base alla **scala Mercalli**, i cui valori, che vanno da I a XII, sono correlati all'entità dei danni provocati alle cose e alle persone.

La **magnitudo** è un dato numerico proporzionale all'energia liberata dal sisma e si ricava dalla misura dell'ampiezza massima delle onde sismiche registrate su un sismogramma. La scala delle magnitudo è detta **scala Richter**.

