



Liceo Scientifico «G. Marconi» - Foggia

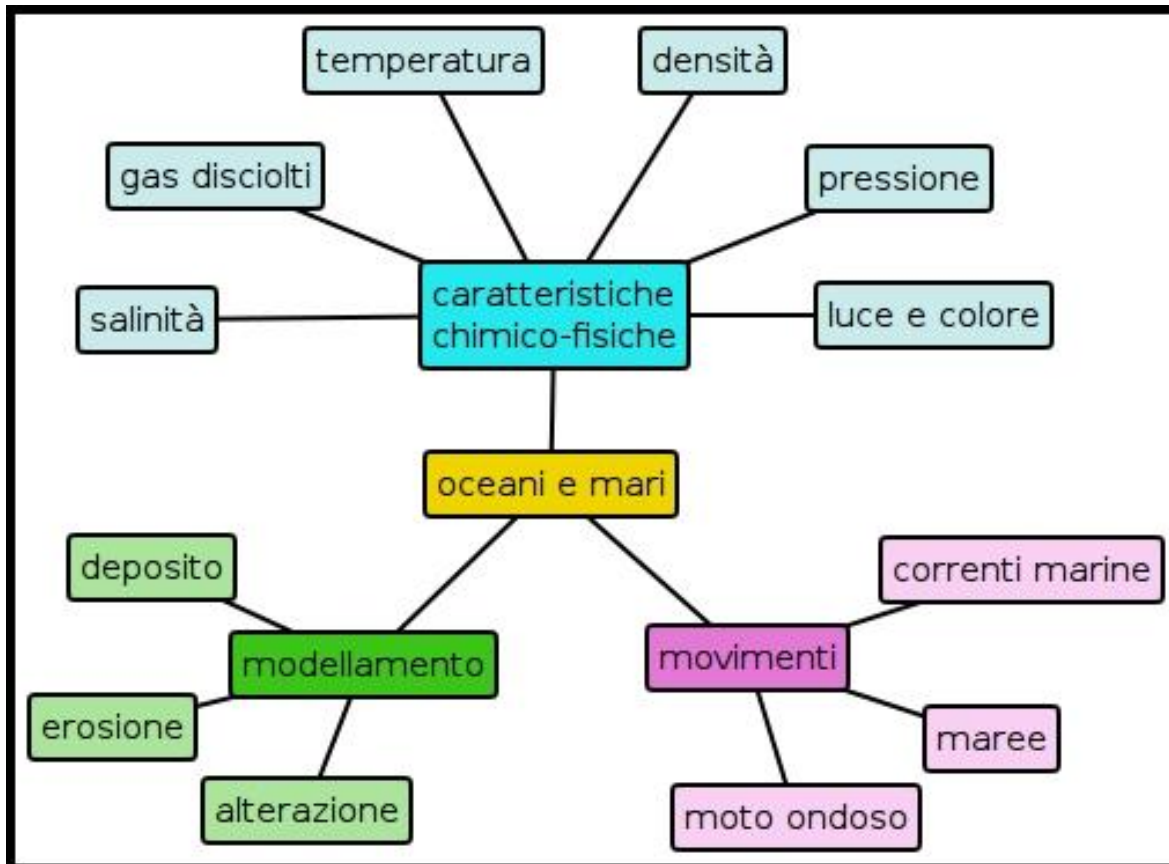
# Un mare di...Risorse 3° edizione

Caratteristiche dell'Idrosfera  
oceani e mari



Prof.ssa Flora Marino

# Oceani e mari



Il nostro pianeta è ricoperto per i 3/4 della sua superficie da acque salate intercomunicanti. I tre bacini principali sono:

- l'Oceano Pacifico,
- l'Oceano Atlantico,
- l'Oceano Indiano.

# Caratteristiche chimico-fisiche: la salinità

La **salinità** esprime la concentrazione dei sali nell'acqua del mare. Mediamente è del **35‰**, ma questo valore è molto variabile, e in superficie dipende:

- dall'evaporazione, è un processo che coinvolge solo l'acqua e non i sali disciolti;
- dal congelamento;
- dall'apporto di acque dolci dei fiumi.

I sali disciolti provengono dai minerali asportati alle rocce e al terreno. Sono costituiti principalmente da carbonati e silicati, tuttavia il sale più abbondante è il **cloruro di sodio** (NaCl), a causa della sua elevata solubilità.

La presenza di sali disciolti determina delle differenze nelle caratteristiche dell'acqua marina rispetto all'acqua pura; in particolare:

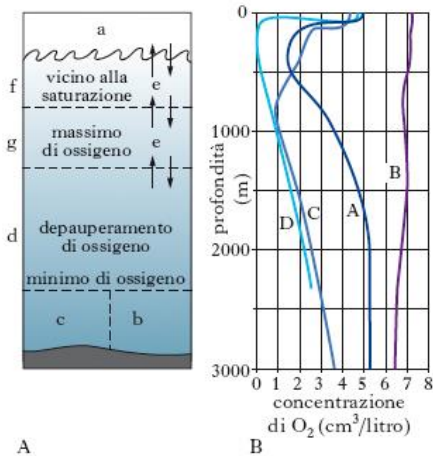
- il **punto di congelamento**, che passa da 0 a -2°C;
- e la **densità**, che passa da 1 a 1,026 g/ml.



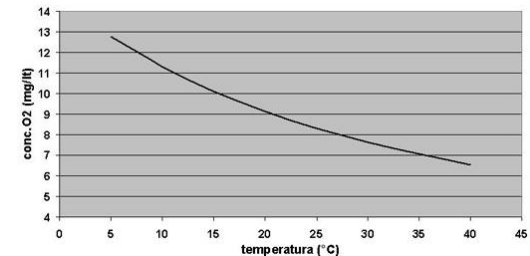
# Caratteristiche chimico-fisiche: i gas disciolti

Nell'acqua sono disciolti gas scambiati principalmente con l'atmosfera:

- **ossigeno** ( $O_2$ ), che deriva sia dall'atmosfera sia dall'attività fotosintetica degli organismi acquatici;
- **anidride carbonica** ( $CO_2$ ), che deriva sia dall'atmosfera sia dalla respirazione degli organismi acquatici. Il gas, a contatto con l'acqua, si trasforma in acido carbonico, e viene utilizzato per la costruzione degli esoscheletri calcarei di alcuni organismi, consente di mantenere l'acidità dell'acqua entro valori di pH compresi fra 7,8 e 8,3;
- **azoto** ( $N_2$ ), che è un gas inerte tranne che per pochi microrganismi azotofissatori (appartenenti al gruppo delle alghe azzurre), che sono in grado di trasformarlo in ammoniaca ( $NH_3$ );
- **idrogeno solforato** ( $H_2S$ ), che deriva sia da emissioni idrotermali sia dalla decomposizione dei solfobatteri.



Ossigeno disciolto in acqua (valori di saturazione)

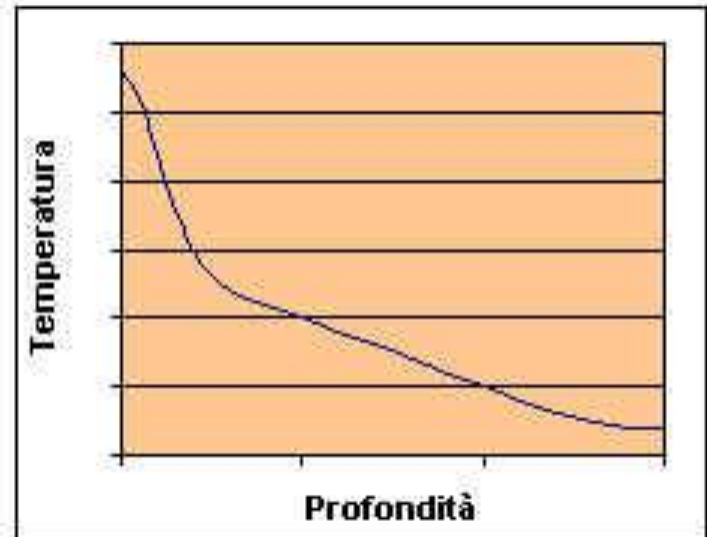


La **solubilità** dei gas aumenta al diminuire della **temperatura**; infatti, in superficie, le acque più fredde sono le più ricche di gas; aumenta all'aumentare della **pressione**; nonostante ciò le acque profonde sono povere di gas, proprio perché essi provengono dagli scambi con l'atmosfera.

# Caratteristiche chimico-fisiche: temperatura

Il riscaldamento dell'acqua dipende soprattutto dall'irraggiamento solare e in minima parte dal calore interno della Terra. Questo provoca due conseguenze importanti:

- la temperatura superficiale dei mari dipende dalla latitudine e dalle stagioni, anche se poi le correnti marine favoriscono il rimescolamento delle acque fra zone a temperature differenti;
- la temperatura diminuisce con la profondità, anche perché l'acqua più fredda è più densa, e si porta negli strati più profondi;



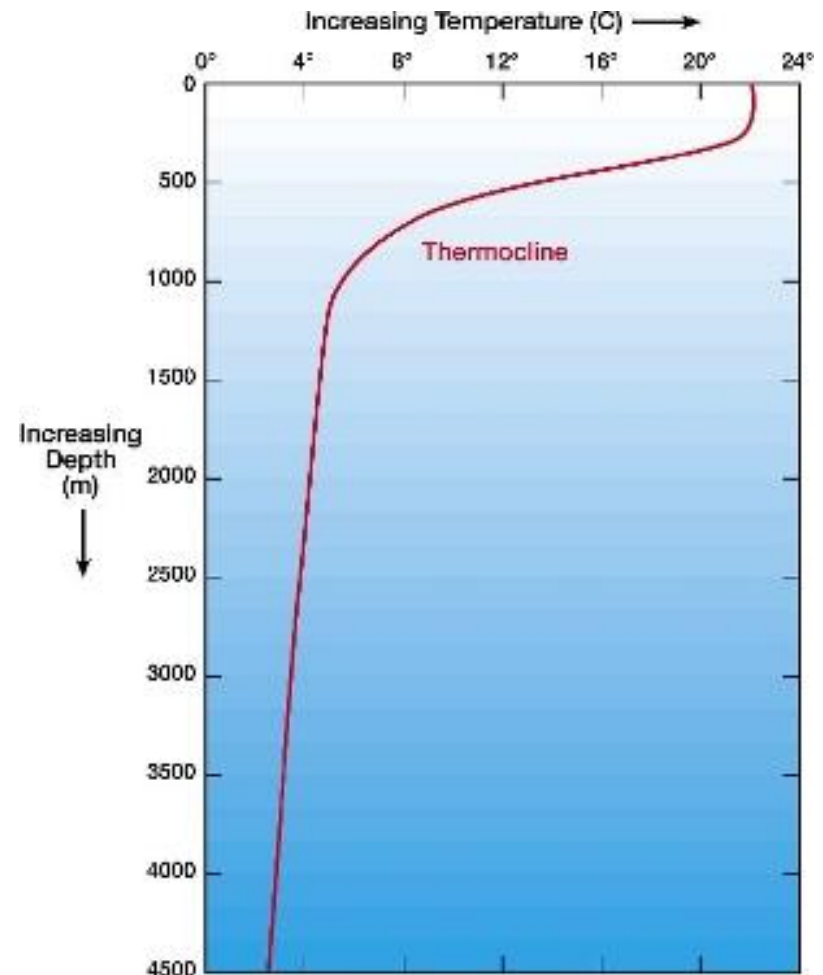
# Caratteristiche chimico-fisiche: temperatura

Il grafico rappresenta l'andamento della temperatura all'aumentare della profondità quando la temperatura superficiale è di 22 °C:

La temperatura diminuisce:

- lentamente nello **strato superficiale**, entro i primi 200 metri, quando è rilevante il riscaldamento diretto;
- rapidamente entro i 1000 metri, dove raggiunge i 5 °C; questo strato si chiama **termoclino** e rappresenta un ostacolo al rimescolamento delle acque;
- lentamente nello **strato profondo**, fino a raggiungere gli 0 °C.

È evidente che questo profilo cambia per mari già freddi in superficie: in particolare viene a mancare il termoclino.

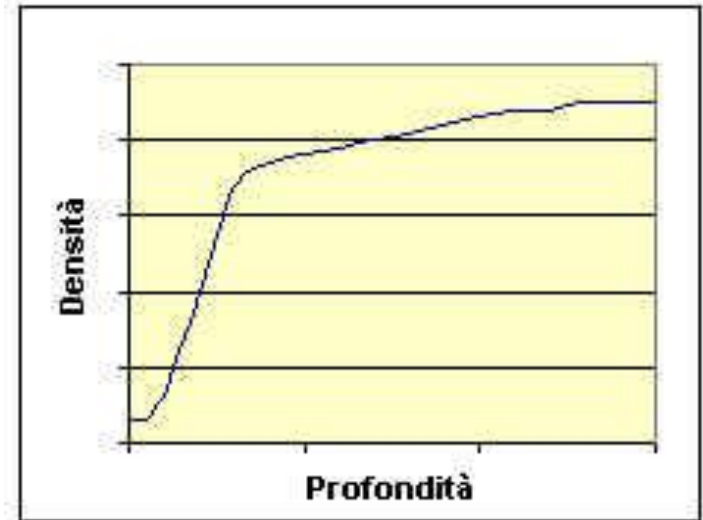


# Caratteristiche chimico-fisiche: densità

La **densità** è il rapporto fra massa e volume di un corpo. Mediamente la densità dell'acqua di mare è di 1,026 g/ml (l'acqua pura, a 4 °C ha una densità di 1 g/ml). Questo valore è variabile, perché dipende dalla temperatura e dalla concentrazione dei sali disciolti.

L'andamento della densità all'aumentare della profondità è direttamente proporzionale. In corrispondenza del termoclino, si trova il **picnoclino**, lo strato in cui la densità cresce rapidamente.

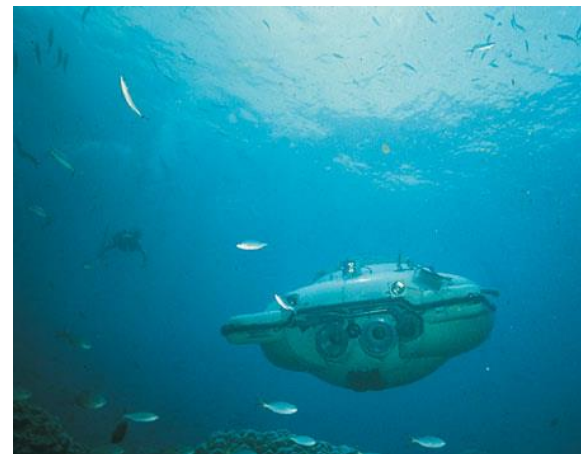
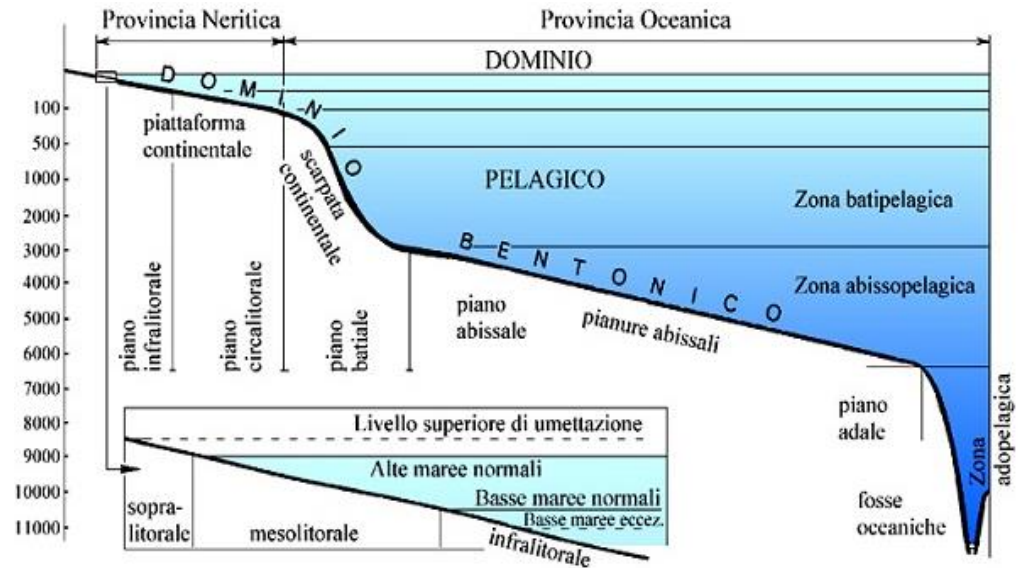
- Le **acque più calde** sono meno dense delle acque più fredde, e quindi si stratificano in superficie;
- il **ghiaccio** è molto meno denso dell'acqua liquida, e quindi si trova solo in superficie;
- le **acque più salate** sono più dense delle acque meno salate, e quindi si stratificano in profondità.



# Caratteristiche chimico-fisiche: la pressione

Gli abissi marini sono ambienti nei quali le condizioni di vita sono estreme, e richiedono adattamenti particolari. L'uomo ha esplorato gli abissi grazie ai batiscafi, sommergibili con pareti d'acciaio o titanio spesse 5-6 cm, raggiungendo i 10.900 metri della Fossa delle Marianne nel 1960.

- La **pressione** è il rapporto fra una forza e la superficie sulla quale questa forza è esercitata.
- La pressione dell'acqua è data dal peso di una colonna d'acqua sull'unità di superficie: essa **aumenta costantemente**, di 1 atmosfera ogni 10 metri di profondità.





# Caratteristiche chimico-fisiche: luce e colore

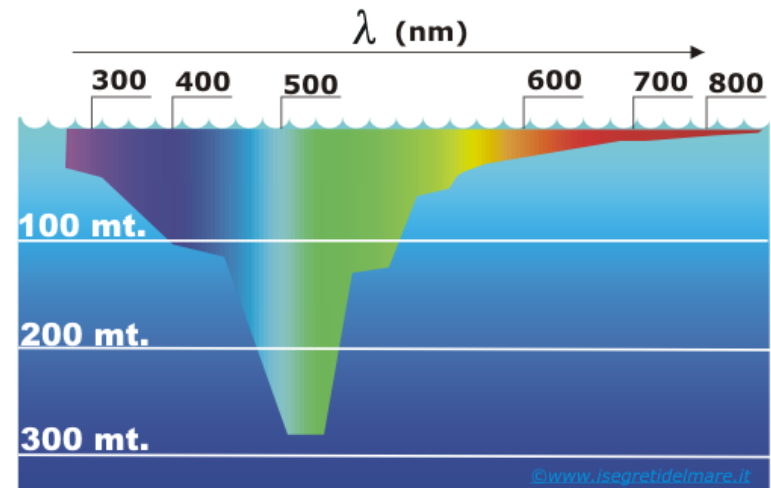
In base alla capacità di penetrazione della luce nelle acque marine si distinguono:

- una zona **eufotica** (bene illuminata), entro i primi 200 metri, dove è possibile la fotosintesi clorofilliana, e quindi il mare è ricco di nutrienti;
- una zona **disfotica** (scarsamente illuminata), fra i 200 e i 1000 metri, dove non è consentita la fotosintesi;
- una zona **afotica**, oltre i 1000 metri, dove regna l'oscurità, fatta eccezione per i fenomeni di bioluminescenza.

Oltre la zona eupotica l'ossigeno e i nutrienti sono trasportati dalle correnti discensionali, perché in questi ecosistemi mancano i produttori.

Le varie radiazioni dello spettro luminoso non sono assorbite allo stesso modo:

- la radiazione **rosso-arancio** è assorbita per prima perché ha lunghezza d'onda maggiore ed è quindi meno penetrante;
- La radiazione **azzurra** è più penetrante perché ha lunghezza d'onda minore e riesce ad andare più in profondità, per questa ragione il colore dominante nei mari è l'azzurro.





# Movimenti periodici del mare: le maree

Le **maree** sono periodiche variazioni del livello del mare provocate:

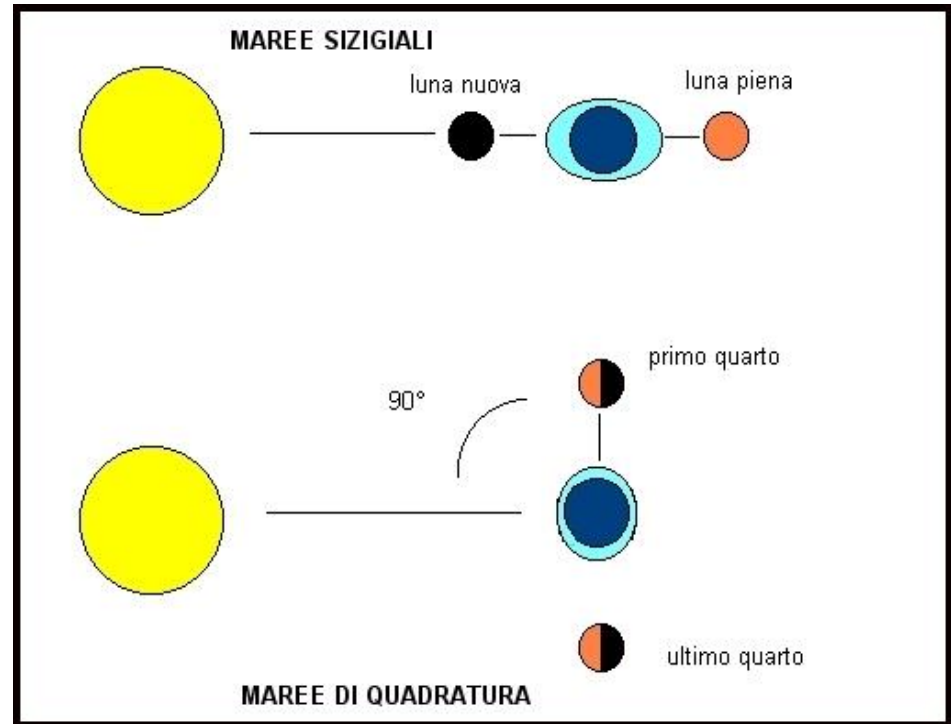
- dall'**attrazione della Luna e del Sole** nei confronti della Terra, ma in modo maggiore della Luna, perché è il corpo celeste a noi più vicino,
- dalla **forza centrifuga** dovuta alla rotazione del sistema Terra-Luna intorno al proprio centro di massa.



# Movimenti periodici del mare: le maree

- I massimi di marea (**maree sizigiali**) si hanno quando la Luna e il Sole sono in **congiunzione o in opposizione** rispetto alla Terra, perché gli effetti dell'attrazione soli-lunare si rinforzano,
- viceversa, i minimi dell'alta marea si hanno quando la Luna e il Sole sono in **inquadratura** rispetto alla Terra, perché il Sole in parte annulla l'effetto attrattivo della Luna.
- Nel corso di un **giorno lunare** (intervallo di tempo tra due passaggi successivi della Luna sul meridiano locale) si alternano due **basse maree** e due **alte maree**.
- La marea giunge con un certo ritardo sulla costa rispetto al passaggio della Luna sul meridiano locale e questo tempo si chiama **ora di porto**.

Negli oceani, l'enorme massa d'acqua che si solleva per effetto delle maree può anche risalire il corso dei fiumi per diversi chilometri (Mascarè).



# Movimenti variabili del mare: le onde

Le **onde** sono increspature della superficie del mare dovute principalmente al vento.

L'attrito fra il vento e la superficie dell'acqua provoca dei **moti circolari nelle particelle**, che si trasmettono:

- **in profondità**, attenuandosi progressivamente sino ad esaurirsi entro 150 metri;
- **lateralmente**, propagandosi per grandi distanze (**onde morte**).

Poiché le particelle d'acqua, dopo aver compiuto un movimento circolare, ritornano al loro punto di partenza, perciò le onde permettono la **propagazione dell'energia ma non della materia**.

Le onde oceaniche possono raggiungere anche i 18 metri di altezza. Quelle più alte, fino a 30 metri, sono provocate da terremoti con epicentro sottomarino: gli **tsunami**.



# Il mare agente del modellamento

Il mare attraverso le onde, le correnti marine e le maree esercita un'azione geodinamica sulle coste alterandone la morfologia. La prima fase è quella di **alterazione**, in cui le onde disgregano e asportano materiale roccioso sia per azione chimica dell'acqua (**corrosione**) sia per abrasione meccanica operata dai sedimenti trasportati (**corrasione**);

- La seconda fase è quella del **trasporto** del materiale eroso;
- L'ultima fase è quella del **deposito** di tali detriti: i frammenti più grossolani si depositano vicino alla costa, quelli più fini sedimentano sui fondali al largo.

La fotografia rappresenta una **falesia**, un tipo di costa alta e rocciosa. È evidente, alla base della falesia, l'azione erosiva esercitata dalle onde del mare. Col tempo la disgregazione della base provocherà il crollo della parete.



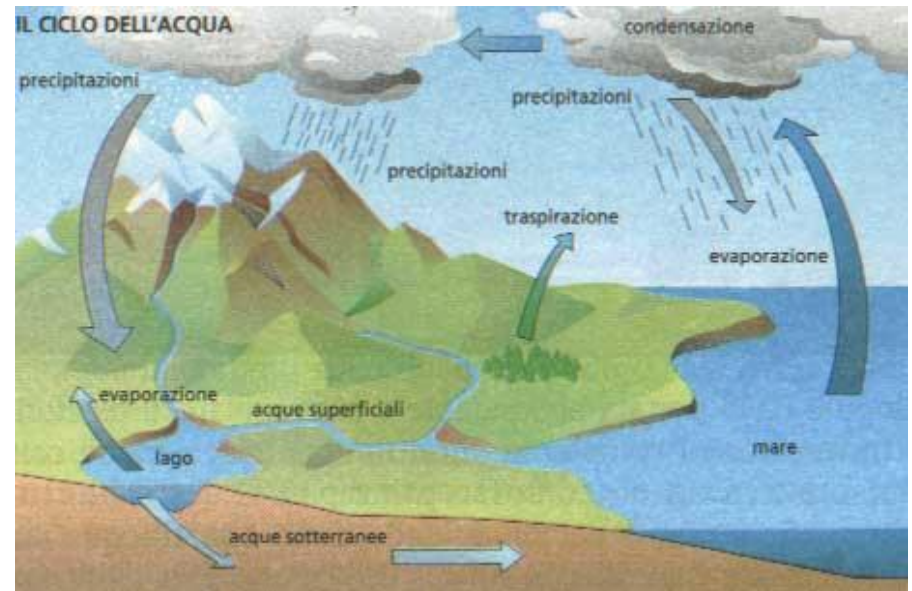
# Il mare agente del modellamento

Le foto rappresentano una **laguna**, un tipo di costa bassa e sabbiosa. I materiali trasportati dal mare tendono a sedimentare lungo dei cordoni davanti alla costa (laguna veneta). Quando vengono chiudersi le comunicazioni col mare aperto, formano laghi costieri (Lesina e Varano), destinati poi a colmarsi con l'apporto della sedimentazione fluviale.



- Il vapore emesso con la traspirazione dagli esseri viventi, insieme al vapore che si innalza dalle acque superficiali grazie all'irraggiamento solare, passa all'atmosfera;
- quando il vapore acqueo raggiunge il punto di rugiada, in presenza dei nuclei di condensazione, condensa in minuscole goccioline d'acqua e forma le nubi;
- raggruppandosi per coalescenza le goccioline diventano sempre più voluminose e cadono sulla Terra (se la temperatura è al di sotto del punto di congelamento si formano aghetti di ghiaccio e le precipitazioni sono nevose);
- con le precipitazioni nevose sono alimentati i ghiacciai, altrimenti l'acqua liquida viene per lo più assorbita dal terreno e va ad arricchire le falde sotterranee;
- dai monti, le acque di fusione dei ghiacciai o dovute alle precipitazioni, incanalandosi, formano i fiumi, che ritornano al mare;
- lungo questo tragitto vegetali e animali utilizzano l'acqua per le necessità fisiologiche e metaboliche. Le attività dell'uomo comportano un elevato sfruttamento delle acque dolci.

# Il ciclo dell'acqua

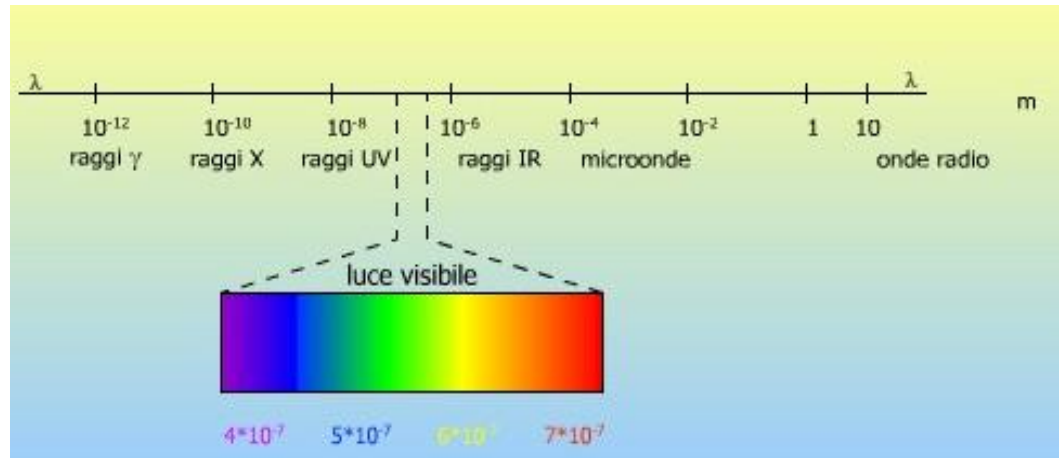




# Piccolo glossario

**Fotosintesi** = è il processo grazie al quale il carbonio inorganico contenuto nella  $\text{CO}_2$  è trasformato dagli organismi autotrofi in carbonio organico nel glucosio ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), in presenza di luce; la reazione complessiva della fotosintesi è  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \lambda\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

$\lambda$  = si legge "**lambda**" e simboleggia la lunghezza d'onda della radiazione elettromagnetica (e, per estensione, la radiazione stessa); l'immagine seguente rappresenta tutto lo spettro elettromagnetico.



# Piccolo glossario

- **pH** = si legge "piacca", ed è l'indice di acidità di una sostanza; i suoi valori variano fra 0 e 14; da 0 a 7 la sostanza è acida, da 7 a 14 la sostanza è basica, 7 indica la neutralità.
- **portata** = è la quantità d'acqua che attraversa una sezione nell'unità di tempo e si misura in m<sup>3</sup>/s;
- **respirazione** = è il processo grazie al quale le cellule degli organismi traggono l'energia per la vita. La molecola principale per questo scopo è il glucosio e la reazione complessiva è
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{E}$$
l'energia ottenuta è racchiusa nelle molecole di ATP (adenosintrifosfato), quindi, di tipo chimico.