

LE ACQUE

a cura di Marco Mezzetti

Mille acque

Giovani ruscelli

fiumi dal lungo corso e dai letti ampi,

tortuosi torrenti di oltre cento anni,

di acque limpide e cristalline,

torbide e fangose,

chete e rumorose,

piacevoli e leziose,

violente e spumeggianti,

sotterranee e silenziose,

scherzose fra le rive erbose,

giocose tra i fioriti manti,

tra balzi e dirupi, pianure e valli,

tornate impotenti

nelle viscere della Terra

o nell'immensità

degli Oceani

(T. Fratini)

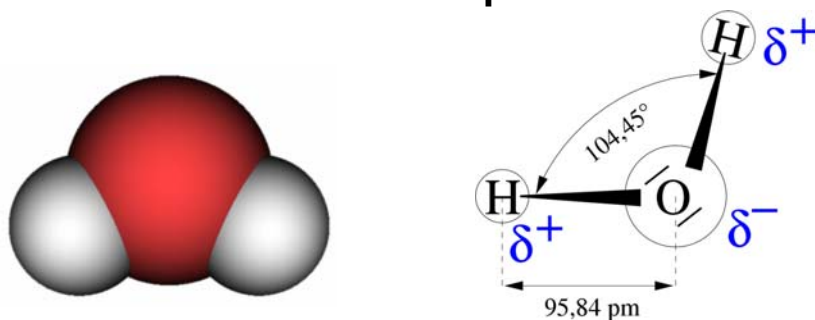
© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

La poesia di Tiziana Fratini è tratta dalla raccolta: "Nel verso della Vita" - collana *Mediterranea*, Mauro Baroni Editore, Viareggio (LU) 2005. Nello sfondo: tramonto sul mare a Lido di Camaiore (LU), foto M. Mezzetti-Firenze.



Nello sfondo: la Stazione Orbitale Internazionale (fonte: NASA).

Cosa è l'acqua:

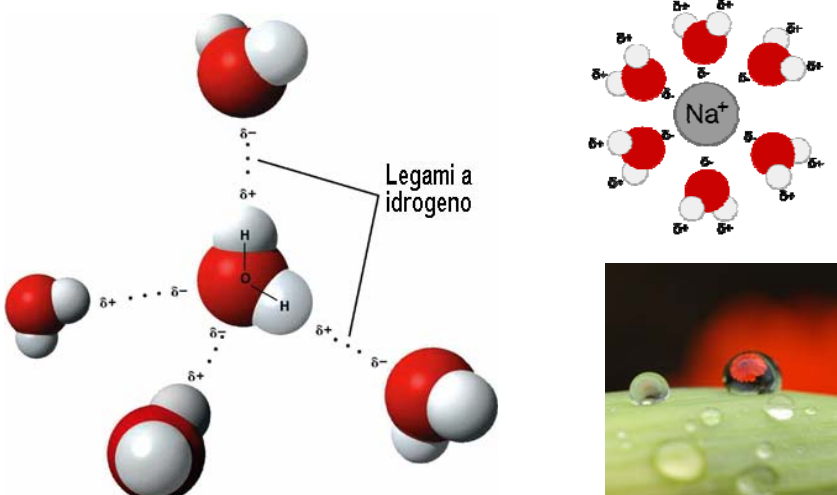


- L'acqua è un composto chimico binario di due elementi gassosi: l'idrogeno (H) e l'ossigeno (O). La sua formula grezza è H_2O
- Nell'immagine osserviamo la formula di struttura: gli idrogeni sono spostati entrambi da un lato rispetto all'ossigeno e formano con questo un angolo ottuso di $104,45^\circ$
- A causa della differenza di elettronegatività dei due gas, ogni molecola d'acqua si comporta come un dipolo elettrico, negativo sull'ossigeno e positivo dalla parte degli idrogeni



© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Fonte degli schemi: Wikipedia, enciclopedia libera online.



- Questo fa sì che le molecole d'acqua formino legami elettrici detti "a ponte d'idrogeno", che rendono la forza di coesione tra esse piuttosto alta
- Questi legami elettrici sono responsabili della maggior parte delle caratteristiche dell'acqua, come la temperatura di ebollizione relativamente elevata, la grande capacità termica, la tensione superficiale, l'alta capacità di sciogliere molecole saline, la non miscibilità con molecole elettroneutre, la capillarità e perfino la caratteristica di "bagnare"

© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Fonte delle immagini: Wikipedia, enciclopedia libera online.

ACQUA ALLO STATO AERIFORME E LIQUIDO



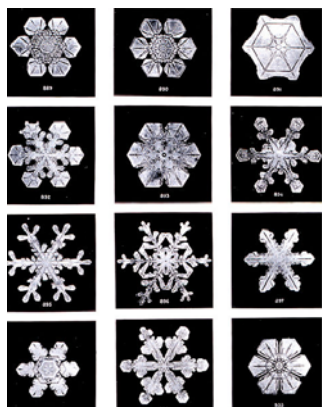
- Nell'acqua allo stato aeriforme le molecole sono abbastanza distanti le une dalle altre da vincere le forze di coesione elettriche (queste diminuiscono rapidamente, con il quadrato della distanza)
- Allo stato liquido, invece, le molecole si attraggono, ma sono ancora capaci di scivolare le une sulle altre



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Fonte delle immagini: Wikipedia, enciclopedia libera online.

IL GHIACCIO



- Allo stato solido i legami elettrici bloccano le molecole in un reticolo, che permette all'acqua di cristallizzare in bellissime forme simmetriche: i fiocchi di neve
- Il ghiaccio compatto ha un volume maggiore dell'acqua liquida, per questo galleggia in superficie, grazie alla spinta di Archimede
- L'acqua sottostante è più densa e più calda: la densità massima è a 4°C. Questo permette alla vita acquatica di sopravvivere anche al di sotto di una superficie ghiacciata



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: una caleidoscopica serie di immagini di fiocchi di neve tratte dal celebre lavoro di Wilson A. Bentley (dal sito: tizianafratini.xoom.it/virgiliowizard/traditional-feasts). A destra, un iceberg (da: Wikipedia, enciclopedia libera online).

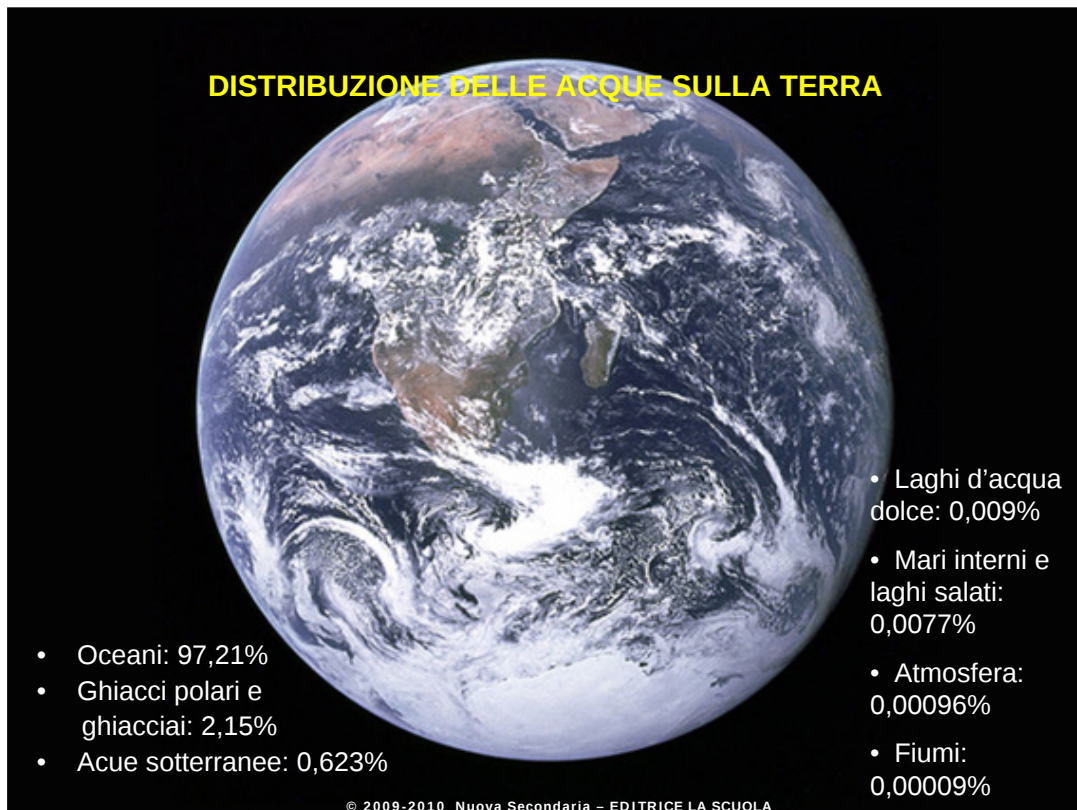
L'ACQUA E GLI ORGANISMI

- Tutte queste caratteristiche fanno sì che l'acqua sia l'elemento naturale più adatto per accogliere la vita
- Tutti gli esseri viventi sono costituiti da un minimo del 65% di acqua (ad es., i vertebrati terrestri) fino ad un massimo del 98% (ad es., le meduse ed altri invertebrati acquatici)



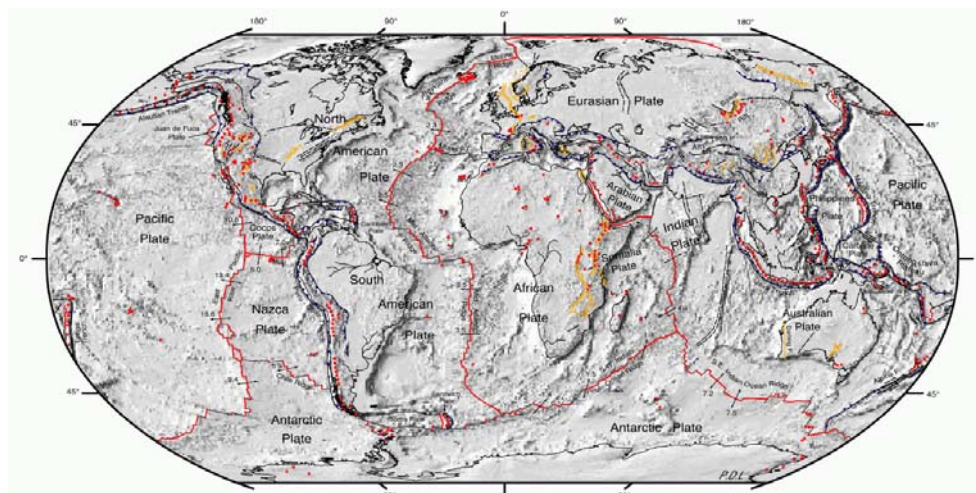
© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Fonte dell'immagine: Wikipedia, enciclopedia libera online.



Nell'immagine: la Terra dallo spazio. In basso è ben visibile la calotta polare antartica (fonte: NASA).

I BACINI OCEANICI



- Gli Oceani ricoprono il 71% della superficie terrestre
- I bacini che li raccolgono si sono formati a seguito del fenomeno geologico noto come “*Tettonica delle zolle*”, per opera dell’azione costruttiva che si genera a livello dello Dorsali (evidenziate in rosso in questa mappa)
- Pertanto i fondali non sono molto antichi: le rocce che li costituiscono sono vecchie al massimo 150 milioni di anni, in prossimità dei continenti, mentre possono essere di recentissima formazione in prossimità delle Dorsali

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nell’immagine: Mappa digitale dell’attività tettonica della Terra (fonte: NASA).

I VENTI ED IL MOTO ONDOSO



- Il mare, si sa, è in continuo movimento a causa della continua sollecitazione dei venti
- A causa della pressione esercitata dall'aria sulla superficie, le molecole d'acqua si mettono in moto e descrivono traiettorie circolari, dette "**Trocoidi**". Un'onda pura, dunque, trasporta energia, ma non materia
- La parte più alta di un'onda è detta **Cresta**, mentre la più bassa è il **Cavo** o **Ventre**. La distanza tra ventre e cavo è l'**Altezza** dell'onda, mentre la distanza tra due creste è la sua **Lunghezza**. Mediamente, la lunghezza di un'onda è 30 volte la sua altezza
- In prossimità della costa, ove la profondità dell'acqua comincia ad essere inferiore alla metà della lunghezza dell'onda, per effetto dell'attrito con il fondale l'onda si frange e la cresta si rovescia in avanti. Si formano così i **Marosi** e i **Frangenti**, che bagnano continuamente la spiaggia con la **Risacca**



© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Fonte dello schema: Scalmana G., Il Mondo e l'uomo. Ed. La Scuola, Brescia, 1999.

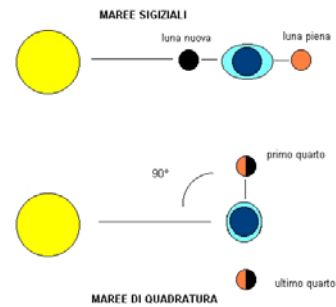
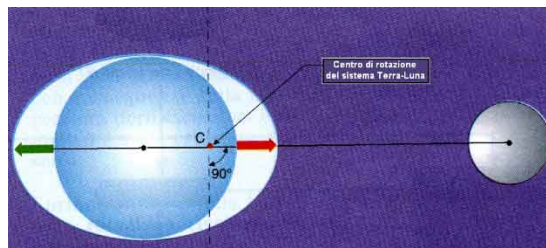
VELOCITA' E ALTEZZA DELLE ONDE

- La velocità di propagazione delle onde dipende da quella del vento che le genera: mediamente si aggira sui 30-40 km/h, ma può arrivare fino a circa 70 km/h. Fanno eccezione le onde anomale generate da terremoti sottomarini, dette *Tsunami*. Queste viaggiano a velocità enormi, anche di 500-900 km/h.
- Dall'altezza delle onde si misura la forza del mare:
 - minore di 0,9 m: mare calmo (forza 0-1-2)
 - compresa tra 1 e 1,5 m: mare mosso (forza 3)
 - compresa tra 1,6 e 3,5 m: mare agitato (forza 4-5)
 - compresa tra 3,6 e 12 m: mare grosso (forza 6-7)
 - superiore a 12 m: mare in tempesta (forza 8-9)

© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA



LE MAREE



- Movimenti paragonabili alle onde, ma che interessano grandi masse di acqua, sono le *Maree*
- Sono dovute all'azione gravitazionale della Luna. Per questo in ogni punto della Terra esposto al mare si hanno due massimi e due minimi di marea ogni 24,50 h, periodo corrispondente al *giorno lunare*
- Le maree più cospicue si registrano durante la luna piena o la luna nuova, quando cioè Sole e Luna sono allineati e gli effetti gravitazionali dei due astri sulla Terra si sommano. Sono le cosiddette maree *Sigiziali*
- Le maree di minore intensità, invece, si hanno al primo o all'ultimo quarto, quando Sole e Luna formano con la Terra un angolo retto, e sono dette maree *di Quadratura*



LE CORRENTI MARINE

Mentre le onde e le maree sono movimenti che non comportano, generalmente, uno spostamento effettivo di materia, ma solo una oscillazione della superficie, le correnti sono grandi flussi d'acqua, paragonabili a immensi fiumi in seno al mare

- Sono dovute principalmente al differente grado di riscaldamento delle acque dall'equatore ai poli, a causa della diversa insolazione alle varie latitudini. Pertanto tendono a scorrere dalle zone calde, equatoriali, verso le zone fredde circumpolari e viceversa
- In generale, le correnti che scorrono dai poli verso l'equatore si trovano in ritardo rispetto alla rotazione terrestre, pertanto subiscono una deviazione verso ovest, mentre quelle che scorrono dall'equatore verso i poli si trovano in anticipo rispetto alla rotazione terrestre, e subiscono una deviazione verso est. Si comportano, cioè, come se fossero soggette ad una forza apparente, detta di Coriolis, che imprime loro un moto circolare: orario nell'emisfero boreale e viceversa, antiorario nell'emisfero australe

POLO NORD

POLO SUD

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

13

LA COMPOSIZIONE DELL'ACQUA DI MARE

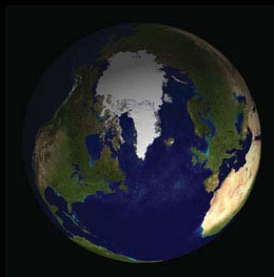
- Ogni litro di acqua di mare contiene, in media, 35 g di sali disciolti
- Fino dall'antichità le acque marine sono state sfruttate per ricavare il sale, mediante evaporazione. Ancora oggi, in Italia, sono famose le saline siciliane di Trapani
- Oltre al comune sale da cucina (cloruro di sodio = NaCl), l'acqua di mare contiene anche molti altri sali importanti. La concentrazione per litro dei principali è la seguente:

– NaCl	27,213 g/l
– MgCl ₂	3,807 g/l
– MgSO ₄	1,658 g/l
– CaSO ₄	1,260 g/l
– K ₂ SO ₄	0,863 g/l
– CaCO ₃	0,123 g/l
– MgBr ₂	0,076 g/l

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nello sfondo: le saline di Trapani (dal sito ufficiale: www.salineditrapani.it)

LE ACQUE CONTINENTALI: I POLI



- La riserva più grande di acqua dolce presente sulla Terra è rappresentata dalle calotte polari Artica e Antartica. Purtroppo non è una risorsa sfruttabile, almeno con le moderne tecnologie, e a causa del riscaldamento globale rischia di andare perduta prima ancora di poterla utilizzare. Un altro svantaggio, questo, che si aggiunge agli altri enormi danni ecologici che un consistente scioglimento dei ghiacci polari comporterebbe

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: in alto a sinistra, l'estensione dei ghiacci ai Poli in immagini computerizzate ricavate dai dati inviati dai satelliti (fonte: NASA); a destra in alto, le bianche scogliere di ghiaccio del mare di Ross (Antartico); in basso, blocchi di ghiaccio blu in Antartide (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

I GHIACCIAI



- La seconda riserva di acqua dolce, per estensione, è rappresentata dai ghiacciai
- Essi sono molto importanti anche per il ruolo che rivestono nel modellamento del paesaggio
- Un ghiacciaio è costituito da una grande massa di ghiaccio, formatasi per accumulo della neve su una superficie montana a varia inclinazione, al di sopra della quota detta "*delle nevi perenni*", che si muove per effetto del proprio peso
- Si distingue un **Bacino collettore**, la parte più alta, in cui si raccoglie la neve, spesso a forma concava e rotondeggiante (**Circo glaciale**), e un **Bacino ablatore** dove troviamo la **Lingua glaciale**, ovvero il fiume di ghiaccio che scorre verso il basso

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nell'immagine: una tipica lingua glaciale (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

- Durante il suo scorrimento, per attrito con il fondovalle, la lingua glaciale può fratturarsi in numerosi crepacci, dando luogo a zone profondamente frastagliate dette **Seracchi**, che costituiscono un notevole pericolo per gli alpinisti

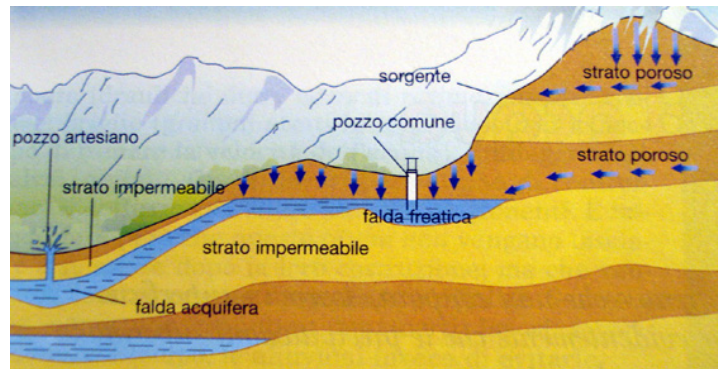


- Il **Fronte glaciale**, superato il limite delle nevi perenni, si discioglie alimentando, così, i corsi d'acqua dolce e mettendo a nudo le masse di detriti trascinati a valle dal movimento stesso del ghiaccio. Tali detriti danno luogo a quelle formazioni geologiche, comuni nelle zone pedemontane, che prendono il nome di **Morene**

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: in basso a sinistra, seracchi sul ghiacciaio del Kilimangiaro. In alto a destra, il ghiacciaio del Cevedale visto da Val Martello in Alto Adige (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

LE ACQUE SOTTERRANEE



- Le acque piovane e quelle che derivano dallo scioglimento dei ghiacciai tendono ad infiltrarsi nel suolo, per percolamento, e formano la riserva delle acque dolci sotterranee che, come abbiamo visto, è la terza per ordine d'importanza
- Quando le acque incontrano uno strato di roccia o di argille impermeabili, tendono ad accumularsi negli strati porosi soprastanti, formando così una **Falda freatica**
- L'acqua di falda può essere facilmente utilizzata tramite lo scavo di un pozzo. Quando l'acqua viene recuperata in questo modo, per pompaggio, si ha un **Pozzo freatico**
- A volte, però, l'acqua di falda scorre, per effetto della gravità, tra due strati impermeabili inclinati e mantiene, quindi, una certa pressione per l'effetto fisico dei "vasi comunicanti". Si forma così una **Falda artesisiana**; l'acqua recuperata con un **Pozzo artesiano**, che buchi il primo strato impermeabile, esce a pressione, senza bisogno di essere pompata

© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Fonte dello schema: Scalmana G., Il Mondo e l'uomo. Ed. La Scuola, Brescia, 1999.

LE SORGENTI



- Dove le acque sotterranee affiorano spontaneamente, si ha una sorgente
- Nei casi più frequenti si hanno **sorgenti di deflusso**, quando uno strato impermeabile inclinato affiora lungo il versante di un declivio. In altri casi possiamo avere sorgenti di altro tipo, come quelle **carsiche**, dove l'acqua defluisce abbondante attraverso le cavità che si è scavata, per azione chimica, in rocce dalla consistenza calcarea
- Le sorgenti hanno rappresentato, fino dall'antichità, una delle principali risorse per l'approvvigionamento di acqua potabile, soprattutto per i centri abitati

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: a sinistra, le sorgenti del torrente Enna, in provincia di Bergamo (dal sito www.provinciabergamasca.com). A destra, le sorgenti carsiche di Gologone, in Sardegna (dal sito: lampinelbuio.splinder.com).

GLI ACQUEDOTTI



- Per questo scopo sono state spesso costruite opere monumentali, meraviglie dell'ingegneria e dell'architettura, molte delle quali ancora oggi perfettamente funzionanti. Come, ad esempio, gli antichi acquedotti che continuano a rifornire la Capitale e varie città che furono colonie di Roma
- Gli archi di un acquedotto permettono di mantenere la pressione sufficiente per distribuire l'acqua, una volta arrivati in città, alle varie fontane e punti di mescita. E' un sistema tanto efficace che è stato utilizzato, praticamente invariato, fino ad epoche a noi molto vicine

© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

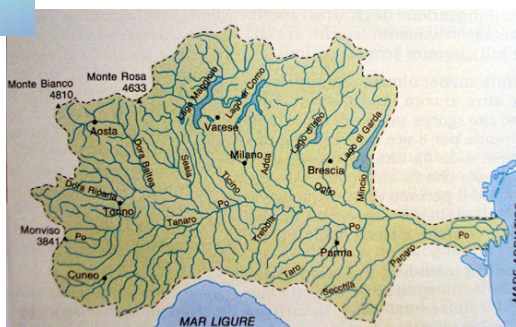
Nelle immagini: a sinistra, l'acquedotto romano di Segovia, in Spagna. A destra, l'acquedotto romano di Pont du Gard in Provenza (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

I FIUMI



- Sebbene i fiumi costituiscano, nel loro complesso, una percentuale piuttosto bassa di tutte le riserve idriche del Pianeta, tuttavia essi rivestono una grandissima importanza per tutte le attività antropiche
- La porzione di terra che contribuisce ad alimentare un fiume prende nome di **Bacino idrografico** o **Bacino imbrifero**

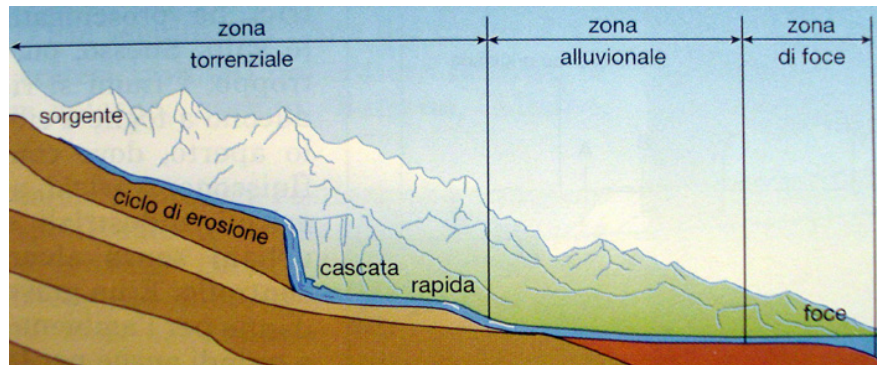
- Gli ostacoli geografici che delimitano il Bacino imbrifero di un fiume e lo isolano dai bacini adiacenti costituiscono lo **Spartiacque**
- Ad esempio, per il fiume Po, fanno da spartiacque le Alpi ad ovest ed a nord, e l'Appennino Tosco-Emiliano a sud



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: in alto, schema di un corso d'acqua nel suo bacino imbrifero. In basso a destra, il bacino idrografico del Po (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

IL PROFILO DI UN FIUME



- La pendenza media di un corso d'acqua è il rapporto tra il dislivello fra la sorgente e la foce e la lunghezza del corso d'acqua medesimo
- In realtà, la pendenza di un fiume varia molto da punto a punto. Si distingue, di solito, un **Corso superiore** (o **Zona torrentizia**), dove la pendenza è alta e la velocità dell'acqua è parimenti elevata; un **Corso medio** (o **Zona alluvionale**), dove il fiume sbocca in pianura, la pendenza è poco accentuata e la velocità è molto diminuita, e un **Corso inferiore** (o **Zona di foce**), dove la velocità dell'acqua è bassa e si ha l'azione prevalente di accumulo e sedimentazione di tutti i materiali di erosione trascinati a valle dalla corrente

© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Fonte dello schema: Scalmana G., Il Mondo e l'uomo. Ed. La Scuola, Brescia, 1999.

LE FOCI



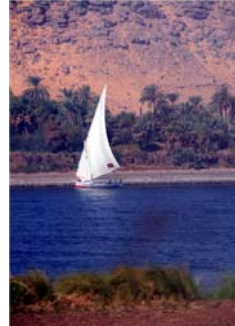
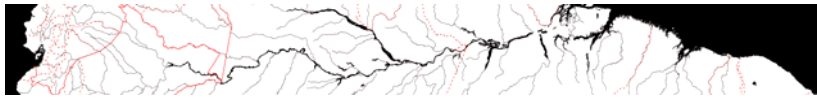
- La **Foce** è il punto dove un corso d'acqua sbocca nel mare
- Può essere ad **Estuario**, come nell'immagine qui sopra, con un unico ramo. In questo caso la corrente del fiume può immettersi nel mare continuando a scorrere, senza miscelarsi significativamente all'acqua salata anche per diversi chilometri, come avviene per il Rio delle Amazzoni in Brasile
- Oppure a **Delta**, con numerosi rami che si aprono a ventaglio prima di sfociare in mare, irrigando e rendendo fertile una regione che può essere anche molto ampia. Come avviene, per esempio, per il delta del Nilo, di cui possiamo vedere un'immagine qui a lato



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: in alto a sinistra, una foce ad estuario (dal sito www.h2oacquariofilia.it). A destra, la regione del delta del Nilo ripresa dal satellite (fonte: NASA).

LA PORTATA: I fiumi più grandi del Mondo



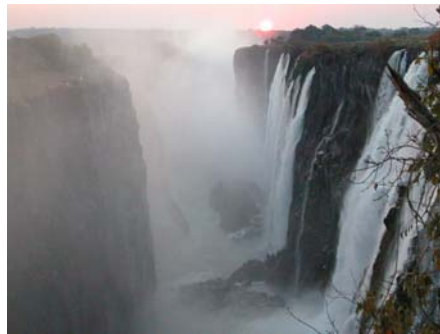
- I parametri più rilevanti da prendere in considerazione, per determinare l'importanza di un corso d'acqua, sono la sua **Lunghezza** e la **Portata**, cioè i metri cubi d'acqua che ogni secondo attraversano una sua sezione
- Non sempre queste due grandezze vanno di pari passo. Il fiume più lungo del mondo è il **Nilo**, con i suoi 6.671 km, seguito dal **Rio delle Amazzoni**, con 6.280 km. Abbiamo poi il **Mississippi-Missouri**, 5.970 km e lo **Yangtze Kiang**, 5.800 km
- La portata media maggiore è ancora quella del Rio delle Amazzoni, che scarica in mare circa 100.000 metri cubi d'acqua ogni secondo, seguito dal fiume **Congo**, che ha una portata di 80.000 m³/s contro una lunghezza di 4.200 km



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: a destra, il corso del Nilo fotografato dal satellite (fonte: NASA). Al centro: una barca a vela sul Nilo (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online). In alto, mappa del corso del Rio della Amazzoni e, subito sotto, mappa del corso dello Yantze Kiang o Fiume Azzurro (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

LE CASCATE: meraviglia della Natura



- Dove le acque devono superare un dislivello, si forma una cascata. L'acqua precipita, liberando una enorme quantità di energia, e regalandoci uno degli spettacoli naturali più belli
- Qui a partire dal basso, in senso orario, vediamo tre delle cascate più famose del mondo: quelle del **Niagara**, tra i laghi Erie e Ontario, al confine tra Canada e U.S.A., le **Murchison Falls** sul Nilo Alberto (Uganda) e le **Cascate Vittoria**, sullo Zambesi (tra Zambia e Zimbabwe)



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Fonte delle immagini: Wikipedia, enciclopedia libera online.

Lo sfruttamento dell'energia di un fiume



- Da tempi molto antichi l'uomo ha sfruttato l'energia idraulica per far muovere, per esempio, le ruote dei mulini
- A partire dal XX sec. è stato perfezionato il sistema di sfruttamento dell'energia idrica nelle centrali idroelettriche per la produzione di elettricità. La produzione di energia idroelettrica è oggi una voce molto importante nel bilancio energetico delle Nazioni industrializzate
- Allo scopo, i corsi d'acqua vengono addomesticati con dighe, per creare bacini artificiali dove l'acqua si raccoglie accumulando, così, energia potenziale
- Dai bacini l'acqua viene convogliata, tramite condotte forzate, per alimentare le turbine della centrale, collegate ad enormi alternatori per la produzione di energia elettrica



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle foto: in alto a sinistra, un bacino artificiale per la produzione di energia elettrica (dal sito: www.comune.modena.it). A destra in alto, le condotte forzate portano l'acqua sotto pressione verso la centrale idroelettrica (dal sito: www.comune.jesi.it). A destra in basso, turbine di centrale idroelettrica tipo Pelton (dal sito: www.energia-alternativa-rinnovabile.it)

I LAGHI



- Dove le acque trovano una depressione del terreno, tendono ad accumularsi e si forma un lago
- I laghi costituiscono ambienti molto particolari, modificano localmente il clima e danno ospitalità a numerose specie tipiche, sia vegetali che animali
- Sono di varia origine. Quelli **glaciali** possono essere **di circo**, quando sono scavati dal fronte glaciale, ai piedi del ghiacciaio stesso. Questi sono i laghi alpini più belli, spesso sopra i 2.000 m. Oppure sono **vallivi**, quando occupano le escavazioni dei tratti di valle, prodotte dai ghiacciai Quaternari, oggi scomparsi. Ne sono un esempio i nostri laghi prealpini più famosi: Iseo, Garda ecc.



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: a sinistra in alto, lago di Netscio in Valle d'Aosta. Si tratta di un tipico laghetto glaciale, a 2.600 m.s.m. (dal sito: www.montagneivalledaosta.it). A destra in alto, il lago vallivo di Toblino (dal sito www.dolomitiparkhotel.com). A sinistra in basso, tipica vegetazione limnicola (dal sito: www.magicoveneto.it).

LAGHI DI DIVERSA ORIGINE



- I **laghi di sbarramento** si formano a causa di una frana che ostruisce il fondo vallivo, creando così una diga naturale. E' il caso, per esempio, del lago veneto di Alleghe formatosi nel XIX sec.
- I **laghi craterici**, invece, sono causati da un accumulo di acque nella caldera di un vulcano ormai spento. Per questo hanno tipicamente una forma tondeggiante, e ne sono un esempio i laghi dell'Italia centrale: Nemi, Bolsena, Vico, Albano ecc.
- I **laghi carsici** occupano depressioni del suolo scavate dall'acqua stessa, per effetto del carsismo, come succede per il lago di Doberdò in Venezia Giulia



© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA



Nelle immagini, da sinistra in alto in senso orario: lago di Alleghe (dal sito www.magicoveneto.it); lago di Bolsena e di Doberdò (da Wikipedia, enciclopedia libera online).



- Un caso particolare è fornito dai **laghi di cavità tettonica**, che occupano depressioni del suolo causate da movimenti geodinamici. Un esempio importante è dato dai grandi laghi dell'Africa orientale allineati lungo la Rift Valley, una grande faglia tettonica sulla placca continentale africana
- Parimenti, i **laghi relitti** sono specchi d'acqua, originariamente marina, rimasti isolati sulla terraferma a causa di movimenti tettonici. Spesso sono grandi e salati, per questo vengono anche detti impropriamente "mari". Ne sono un esempio il lago d'Aral, il Mar Caspio, il Mar morto
- I **laghi costieri**, come Lesina e Varano in Puglia, si formano per accumulo di cordoni di sabbia che isolano gli specchi d'acqua dal mare. Quando rimane una comunicazione, invece, si forma una laguna



© 2009-2010 Nuova Secondaria - EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini, dall'alto a sinistra in senso orario: la regione dei grandi laghi africani vista dal satellite; il lago d'Aral visto da Landsat 1; la laguna di Venezia; il lago di esina (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).



Nota: di tutta l'acqua che annualmente passa all'atmosfera sotto forma di vapore acqueo, si stima che circa 455.000 km³ derivino dalla superficie degli Oceani per evaporazione, mentre circa 62.000 km³ provengano dalle terre emerse per evapotraspirazione, per un totale di circa 517.000 km³, come spiegato nella diapositiva. Dell'acqua che ricade sotto forma di precipitazioni, si stima che annualmente circa 409.000 km³ finisca nuovamente nel mare, mentre circa 108.000 km³ cadano sui continenti. Alla fine, le terre emerse riprendono più acqua di quella che hanno persa. Il surplus, pari a circa 46.000 km³, è quello che alimenta la dinamica idrologica delle acque continentali.

Nello sfondo: schema del ciclo dell'acqua (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).

L'INQUINAMENTO



- L'inquinamento delle acque marine e continentali costituisce, senza alcuna retorica, uno dei problemi più grandi dei nostri tempi
- In un mondo che cresce ed ha sempre più bisogno di fonti di nutrienti nobili, l'inquinamento del mare si concentra negli organismi marini, rendendoli pericolosi o inutilizzabili per l'alimentazione umana
- L'inquinamento delle acque dolci, sia di superficie che sotterranee, a causa degli scarichi industriali e dei fertilizzanti chimici, rende sempre più rara e preziosa questa risorsa, indispensabile per la vita
- Purtroppo, mentre i paesi occidentali cercano concordemente di correre ai ripari, un grosso danno viene apportato da quei paesi in via di sviluppo che non aderiscono alle convenzioni internazionali



© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: a sinistra in alto, dall'articolo "Inquinamento made in china", di Federica Bianchi corrispondente da Yixing, 19.07.2007 (dal sito: espresso.repubblica.it; archivio online di Espresso). A destra in alto, un fiume inquinato (dal sito: www.torinoscienza.it). A destra in basso, un impianto fognario inadeguato (dal sito: www.mondoecoblog.com).

LA DEPURAZIONE E DESALINIZZAZIONE DELLE ACQUE



- Una corretta politica di gestione delle acque richiede che gli scarichi industriali ed urbani siano depurati prima di essere immessi nuovamente nell'ambiente
- Le città industrializzate si sono dotate di moderni impianti, efficacemente adatti allo scopo, ed è soprattutto grazie a questa tecnologia che le nostre spiagge, dopo il degrado degli anni '70, a partire dagli anni '80 ad oggi sono tornate ad essere largamente balneabili
- Mentre il commercio delle acque minerali tende a diventare un *business* internazionale, si sta pensando seriamente di intensificare gli impianti di desalinizzazione delle acque marine, a scopo agricolo e alimentare, soprattutto per quegli ambienti, come le Isole, dove le acque dolci sono una risorsa naturalmente limitata

© 2009-2010 Nuova Secondaria – EDITRICE LA SCUOLA

Nelle immagini: a sinistra, una vasca di depurazione biologica delle acque reflue. A destra, impianto di potabilizzazione delle acque a Kanamachi, presso Tokyo (fonte: Wikipedia, enciclopedia libera online).