

#UTEFORFUTURE

Università della Terza Età
Cinisello Balsamo

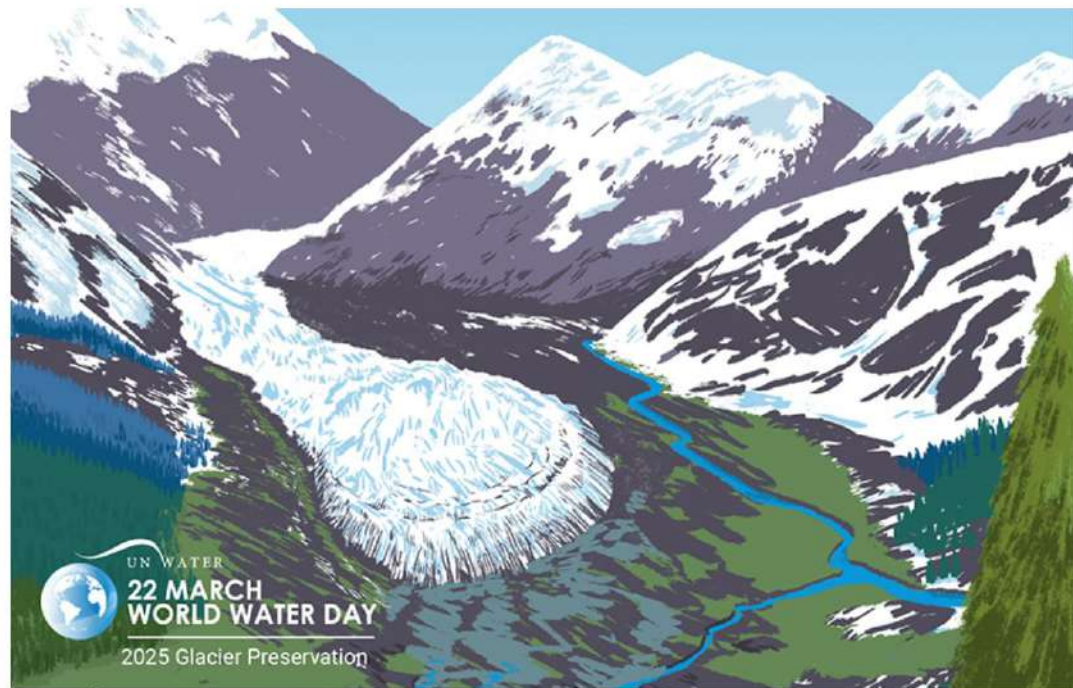
BIODIVERSITA' - 5

La biodiversità degli ambienti acquatici



7 marzo 2025

**L'acqua sulla Terra
è davvero tanta!**



[Clicca sull'immagine per vedere il sito web](#)

... Il pensiero è come l'oceano, non lo puoi recintare...

(Lucio Dalla)

CENTRALE DELL'ACQUA MILANO **MM** **#InCentrale**

Centrale dell'Acqua di Milano

[Clicca sull'immagine per vedere il video](#)

Parlare di ambienti umidi, e della loro biodiversità, significa parlare di questa cosa straordinaria chiamata **acqua**. Sulla nostra Terra si verifica la magia di vedere presente l'acqua nei suoi tre possibili stati: **solido, liquido, gassoso**.

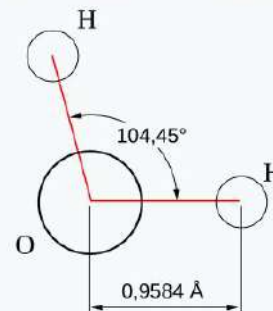
L'acqua in natura è tra i principali costituenti degli ecosistemi ed è alla base di tutte le forme di vita conosciute, compreso l'essere umano. E' inoltre indispensabile nell'uso civile, agricolo e industriale.

L'uomo ha riconosciuto sin da tempi antichissimi la sua importanza, identificandola come uno dei principali elementi costitutivi dell'universo e attribuendole un profondo valore simbolico, riscontrabile nelle principali religioni.

Sul pianeta Terra l'acqua copre il 71% della superficie del pianeta ed è il principale costituente del corpo umano.

L'acqua assume più forme in natura. Allo stato solido è nota come ghiaccio, allo stato aeriforme come vapore acqueo. Sono note anche altre due forme solide, quella del ghiaccio vetroso e quella del solido amorfo, non cristallino, simile al vetro (ghiaccio amorfo).

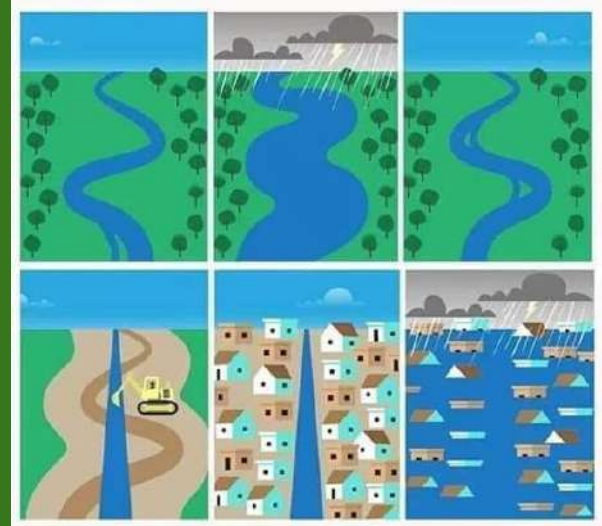
A pressioni estreme il ghiaccio può assumere diversi stati solidi, numerati con numeri romani. La gamma delle forme solide dell'acqua è così vasta e varia da non essere nemmeno confrontabile con quella di alcun altro materiale.





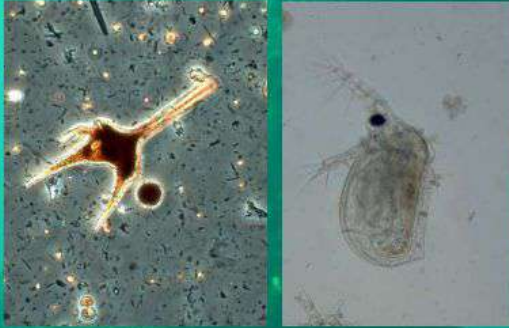
Gli ecosistemi acquatici e le zone umide sono decisivi per raggiungere gli obiettivi dell'**Agenda 2030** dell'ONU, in quanto ambiti territoriali dove la sfida climatica è ancora più urgente: territori fragili ma ricchi di biodiversità la cui perdita è strettamente connessa ai cambiamenti climatici.

Questi ambienti naturali rivestono un estremo valore per la loro capacità di immagazzinare grandi quantità di **carbonio** e assorbire le piogge in eccesso, e per il loro ruolo nella riduzione dei rischi di inondazione e come garanzia per il **mantenimento in efficienza della risorsa idrica**.



PLANCTON

fito e zoo



NECTON - PESCI



BENTHOS

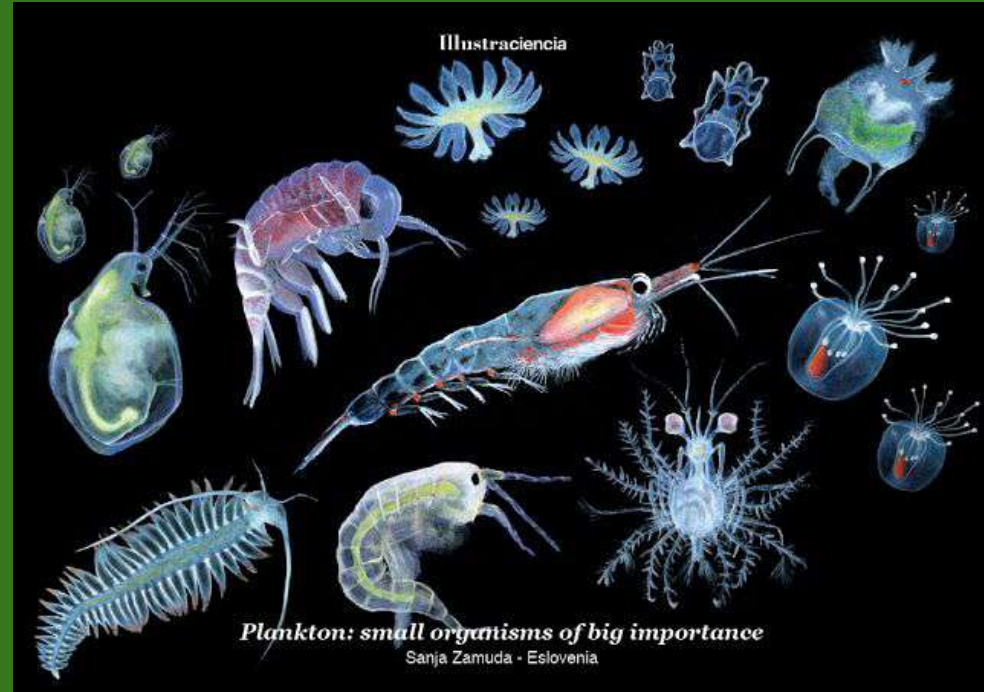
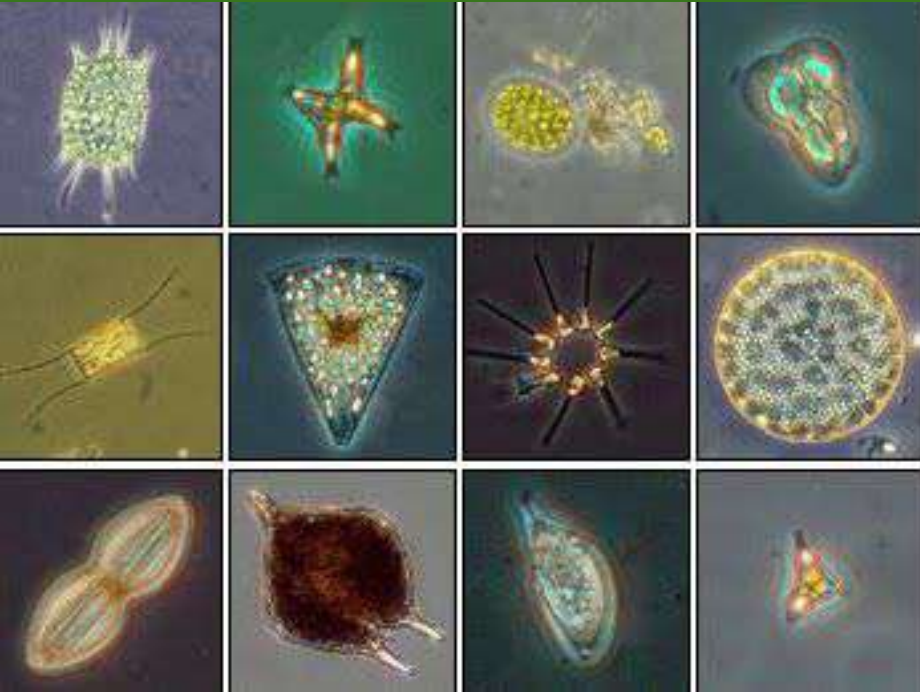
fito e zoo



VEGETAZIONE ACQUATICA



Fitoplancton e zooplancton

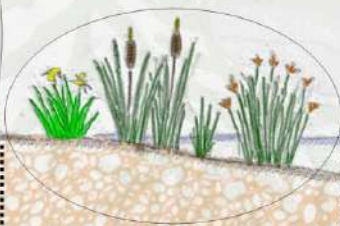


La vegetazione delle zone umide

Alberi, arbusti
ed erbacee
nemorali igrofile

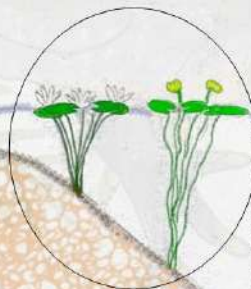


Elofite
(radicanti emergenti)



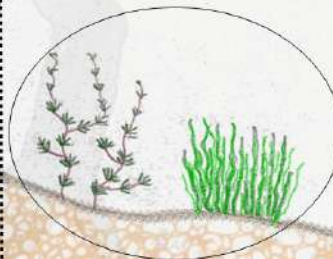
**ZONA
PALUSTRE**

Idrofite radicanti
con foglie
flottanti



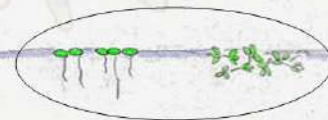
**ZONA
STAGNALE**

Idrofite radicanti
sommerse



ZONA SOMMERSA

Idrofite natanti
(non radicanti)



Le piante, come tutti gli altri organismi che vivono nell'acqua, hanno dovuto **adattarsi** alle particolari condizioni di questo ambiente.

Un adattamento facilmente visibile è **la diversificazione delle foglie** a seconda che appartengano a piante sommerse, galleggianti o di riva.

Le piante che vivono **completamente sommerse** hanno il problema di ricevere abbastanza **luce** per effettuare la fotosintesi clorofilliana e di poter scambiare in modo veloce l'ossigeno e l'anidride carbonica con l'acqua.

Le piante sommerse sono così diventate **allungate** per arrivare alla superficie e trovare la luce, mentre gli scambi gassosi diventano efficienti grazie alla **sottile superficie delle foglie**, che hanno cuticola ridotta e finemente incisa, e a foglie piccole e suddivise (come le branchie degli animali) per aumentare la superficie di scambio.

Esempi di questa vegetazione sono la peste d'acqua (**elodea**), il millefoglio, il ceratofillo.

Le piante **galleggianti** hanno il problema di non affondare, ed ecco che la foglia assume una forma rotonda, ottima per non essere sommersa dall'acqua, come nella **ninfea**, nella **lente d'acqua**, nel morso di rana.

Le foglie diventano inoltre **impermeabili** grazie a sostanze cerosi distribuite sulla superficie.

Alcune specie di piante natanti sono fornite di veri e propri "salvagenti" inseriti nelle foglie e nel fusto, costituiti da piccole sacche (tessuto aerifero) piene di aria che agiscono come galleggianti, come nella **castagna d'acqua**.



Nelle **piante delle rive** la forma cambia ancora, le foglie, in gran parte emerse, sono **spadiformi, lineari, cilindriche e verticali**.

In una zona soggetta a frequenti variazioni del livello delle acque è proprio questa la forma ideale per non essere sommerse dal fango, ma è anche un buon modo per far emergere sempre almeno una parte della foglia. Certe piante presentano nello stesso esemplare foglie completamente diverse a seconda dello spessore d'acqua in cui si trovano.

Il fenomeno viene detto **eterofillia**, ed è presente per esempio nella **mestolaccia**, nella sagittaria e nella ninfea gialla.

Le prime foglie che si sviluppano nella piantina sono nastriformi, adattate alla vita sommersa, successivamente escono delle foglie ovali galleggianti con un lungo picciolo, e solo le ultime foglie prendono l'aspetto a "punta di lancia" tipico di molte specie.

Si può pensare che quando la piantina esce dal seme "*non sa*" se da grande farà la pianta sommersa, la pianta galleggiante o la pianta delle rive, né sa se si troverà in acqua corrente (dove le foglie nastriformi sono ideali) o in acqua stagnante, e "**prova**" ad **indovinare quale sia la forma migliore per l'ambiente in cui si trova**.

Il **rizoma** (fusto perenne, generalmente sotterraneo che funziona come organo di riserva) delle ninfee, del **giaggiolo d'acqua**, della mazzasorda e delle carici rappresenta una scorta di "**cibo**" da utilizzare nei periodi critici. Alcune piante galleggianti, come il morso di rana e l'erba coltella, fuggono il ghiaccio dell'inverno immergendosi in profondità (magari sottoforma di germoglio) per risalire in superficie solo col ritorno della primavera. Il mezzo acquatico viene utilizzato dalle piante anche per la **riproduzione vegetativa** (diffusissima), per la dispersione dei semi galleggianti (**ontano**, giaggiolo d'acqua), più raramente per l'impollinazione (ceratofillo).



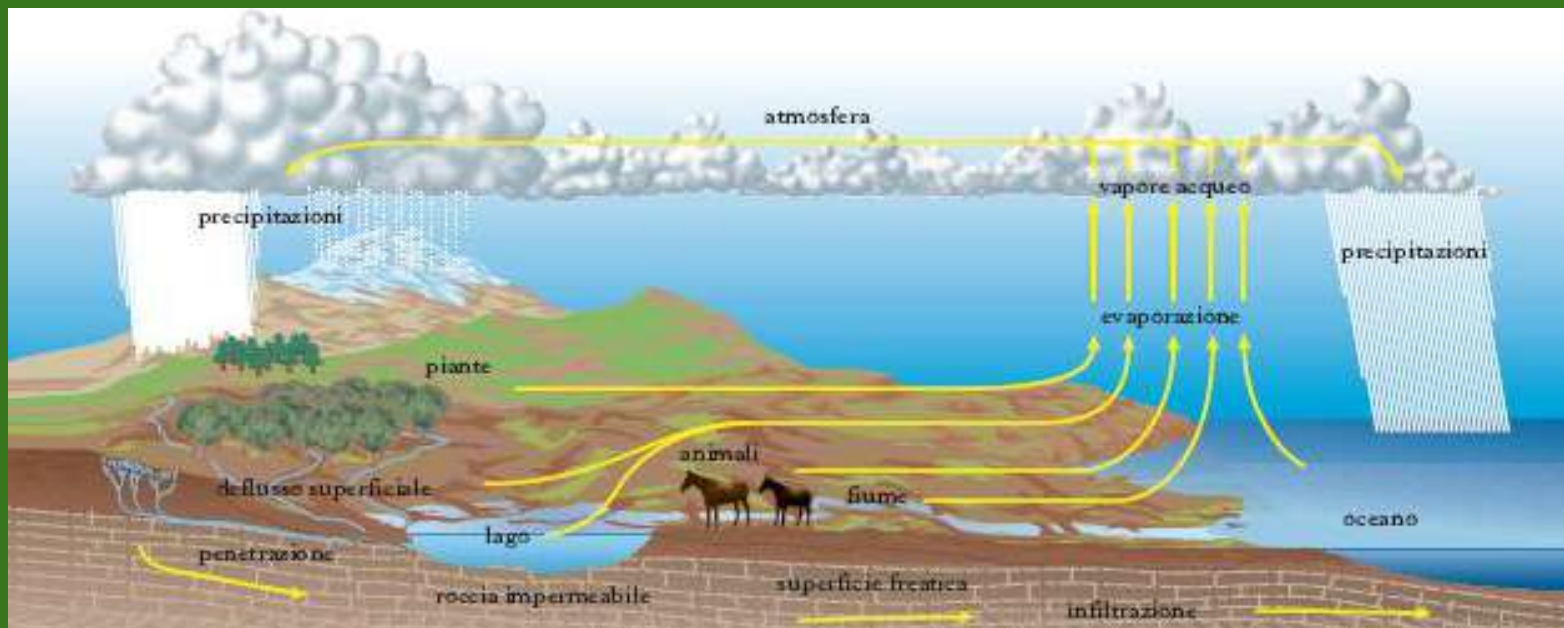
Gli **ecosistemi acquatici**, che comprendono diversi ambienti, sono componenti essenziali della biosfera terrestre. Ogni tipo di ecosistema, dai laghi d'acqua dolce ai vasti oceani, svolge un ruolo distinto nel mantenimento dell'equilibrio ecologico. Oltre che idrologico.

Questi ambienti favoriscono una ricca biodiversità, offrendo habitat per innumerevoli specie.

Le complesse funzioni degli ecosistemi acquatici, compreso il ciclo dei nutrienti, la filtrazione dell'acqua e la regolazione del clima, sostengono la vita e il benessere umano.

Comprendere i tipi e le funzioni di questi ecosistemi è fondamentale per le pratiche di conservazione e gestione sostenibile.

Gli ecosistemi acquatici sono diversi e possono essere classificati in base a varie caratteristiche come **il tipo di acqua, la salinità e la posizione geografica.**

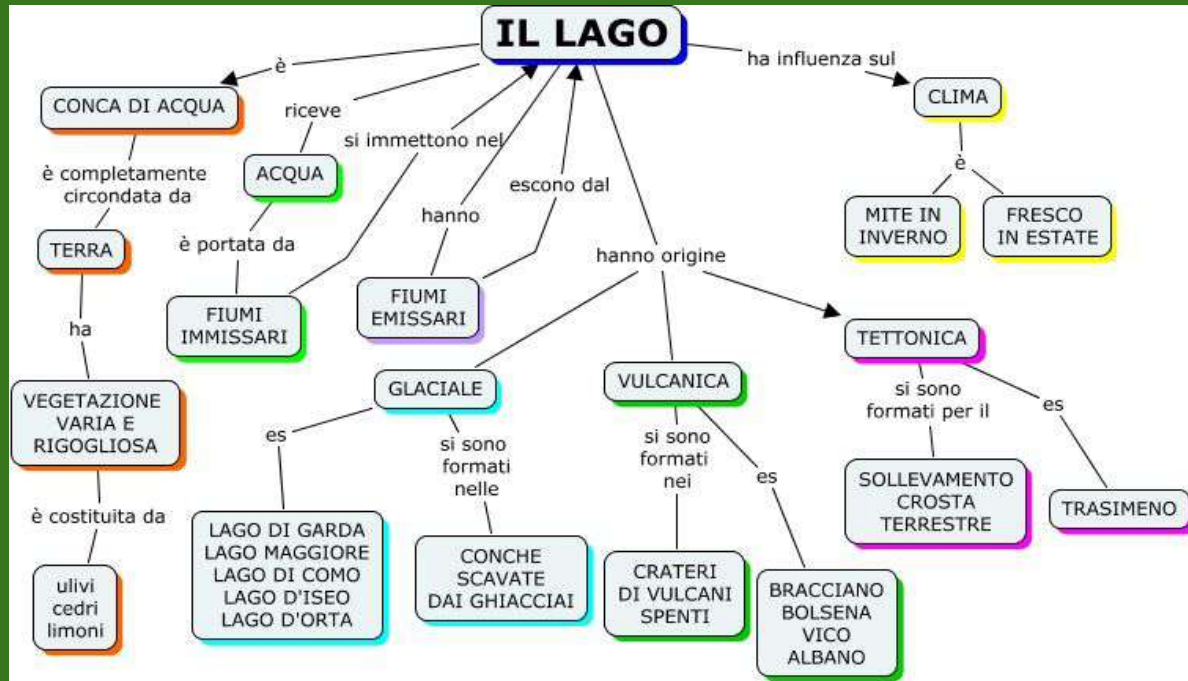


Ecosistemi di acqua dolce

Gli ecosistemi di acqua dolce, che comprendono laghi, fiumi, zone umide e stagni, sono **habitat critici** che supportano diverse forme di vita e svolgono un ruolo fondamentale nei processi ecologici.

Laghi

Grandi corpi d'acqua dolce che variano in dimensioni e profondità. Possono essere **oligotrofici** (a basso contenuto di nutrienti - tipici quelli di montagna) o **eutrofici** (ad alto contenuto di nutrienti - nelle zone pianeggianti).



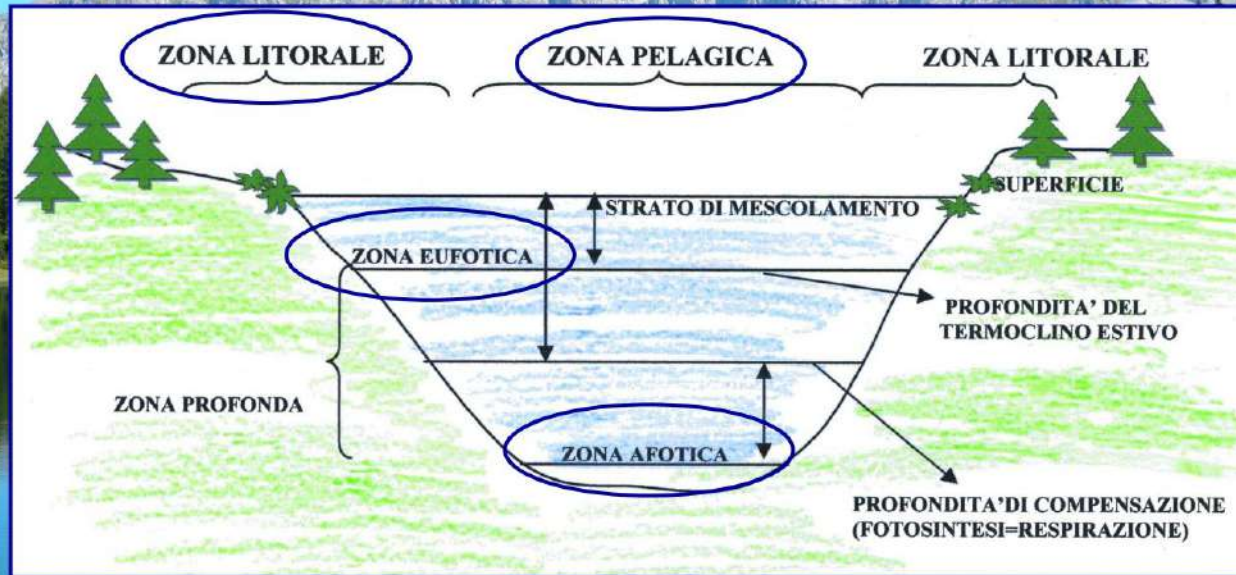
A Nesso c'ha il polpaccio
o giù di lì

A Bellagio gli scappa pipì



[Clicca sull'immagine per vedere il video](#)

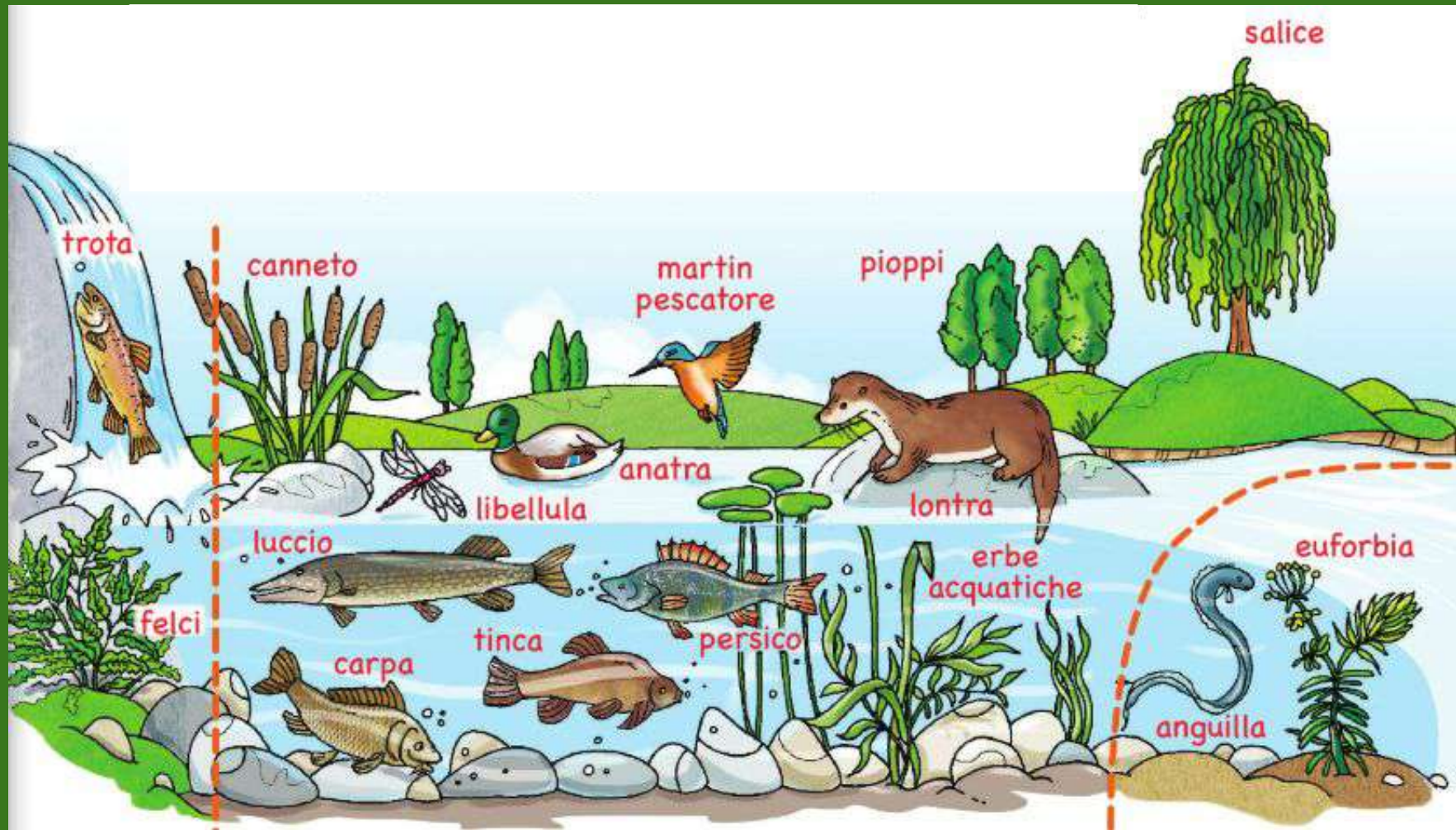
La zonazione del lago: le diverse zone del lago



struttura morfologica e proprietà fisiche del lago (termiche e ottiche)

specifiche zone

specifiche comunità di organismi

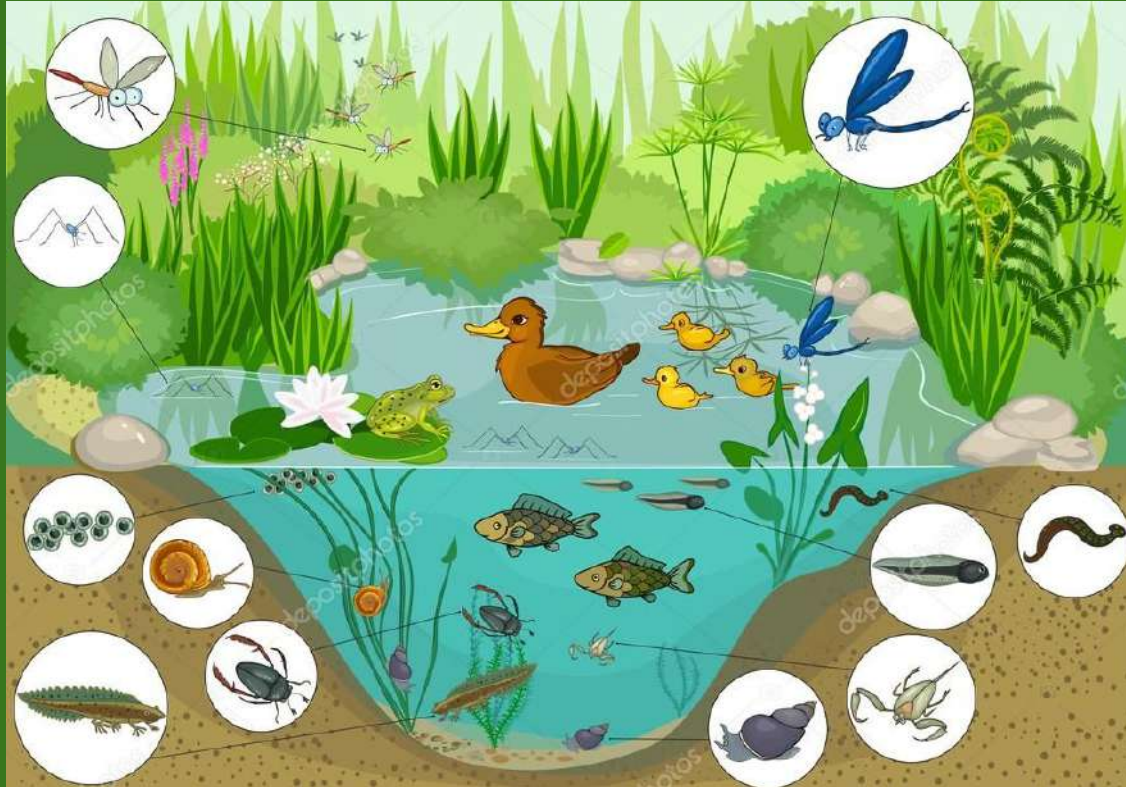


Ecosistemi di acqua dolce

Stagni

Più piccoli dei laghi e meno profondi. Tipicamente caratterizzati da una bassa mobilità dell'acqua.

Gli stagni possono essere naturali o creati dall'uomo e supportano una notevole varietà di vita vegetale e animale.



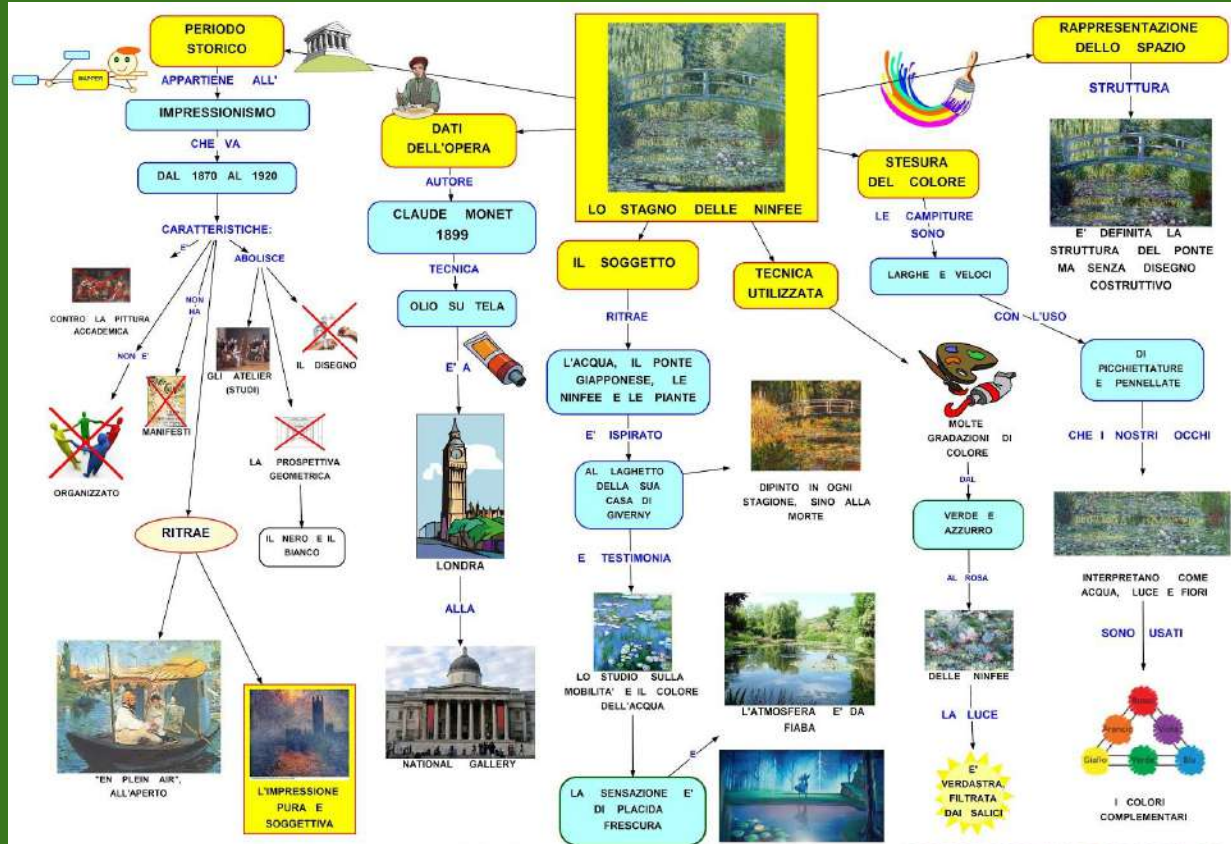
Parco Nord Milano



Paludi Marcaria - Parco Oglio Sud



Lo stagno delle ninfee di Monet





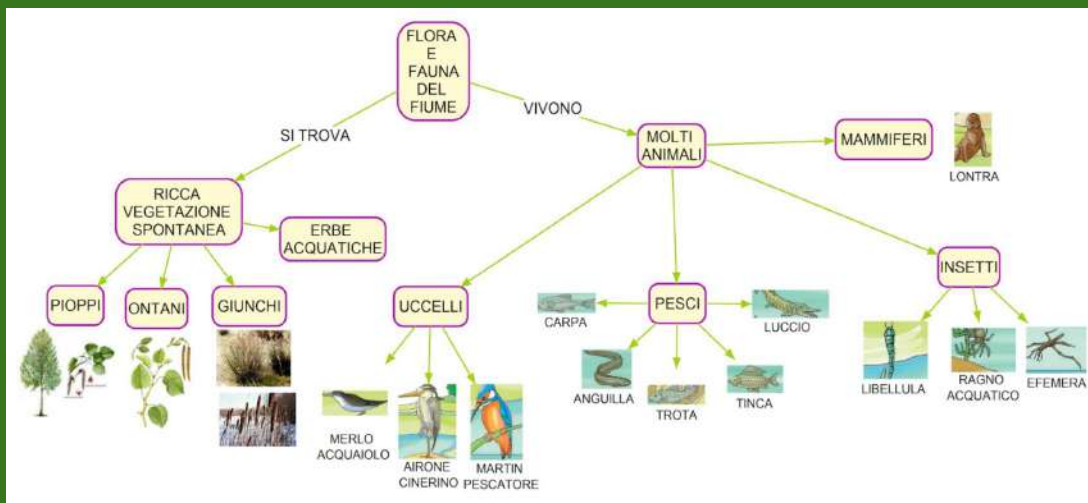
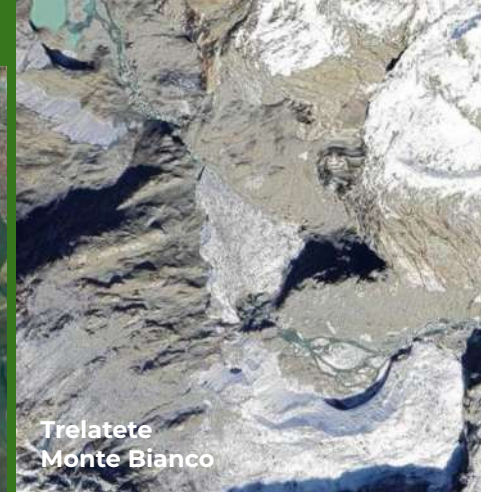
Ophelia - John Everett Millais

Ecosistemi di acqua dolce

Fiumi e torrenti

Sono ecosistemi di acqua corrente che svolgono un ruolo cruciale nel **trasporto dei sedimenti** nutritivi e nel sostegno della varietà della vita acquatica.

Si va dai brevi torrenti di montagna ai grandi corsi d'acqua lunghi migliaia di chilometri.



Castoro come ingegnere ecosistemico - il piccolo popolo

Il castoro è uno degli animali rari, insieme all'uomo, che trasforma l'ambiente su media e larga scala per adattarlo alle proprie esigenze. Questa capacità gli è valsa il titolo di ingegnere dell'ecosistema.

Il suo comportamento più noto è la costruzione di **dighe**, per la quale è famoso.

L'obiettivo principale del castoro è quello di mantenere l'ingresso della sua tana sommerso sott'acqua, dove sarà inaccessibile ai predatori. Per farlo, scava una galleria nel fango delle rive e copre il tutto con un mucchio di rami intrecciati. Le dighe che costruisce gli permettono di controllare il livello dell'acqua per mantenere la sua tana sommersa e quindi sicura. Queste costruzioni possono anche estendere il suo territorio di nuoto e dargli accesso a più cibo grazie alle alluvioni che provocano.

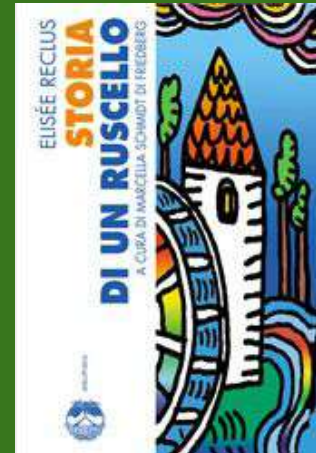
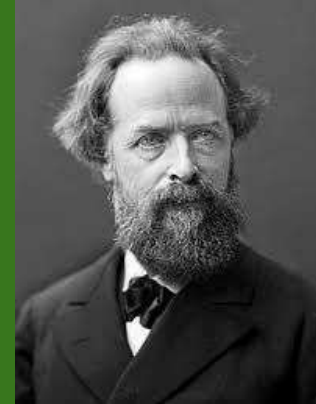
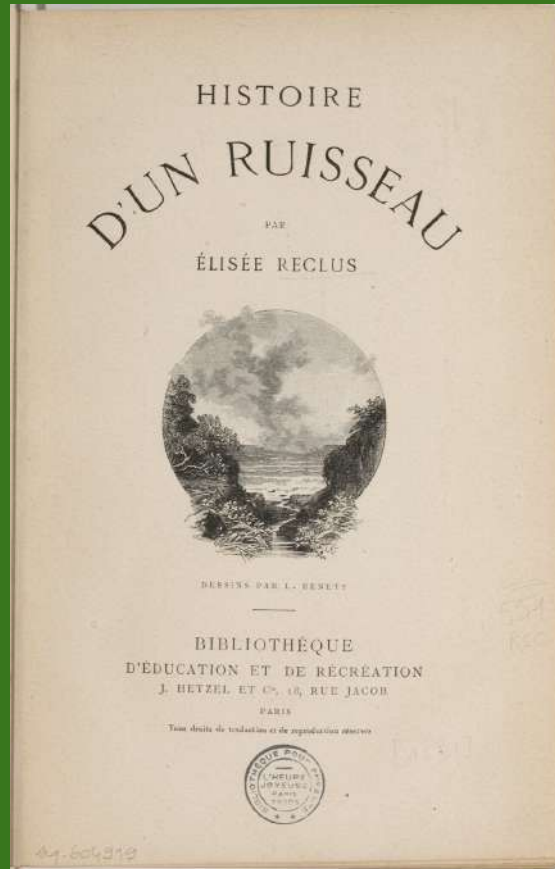
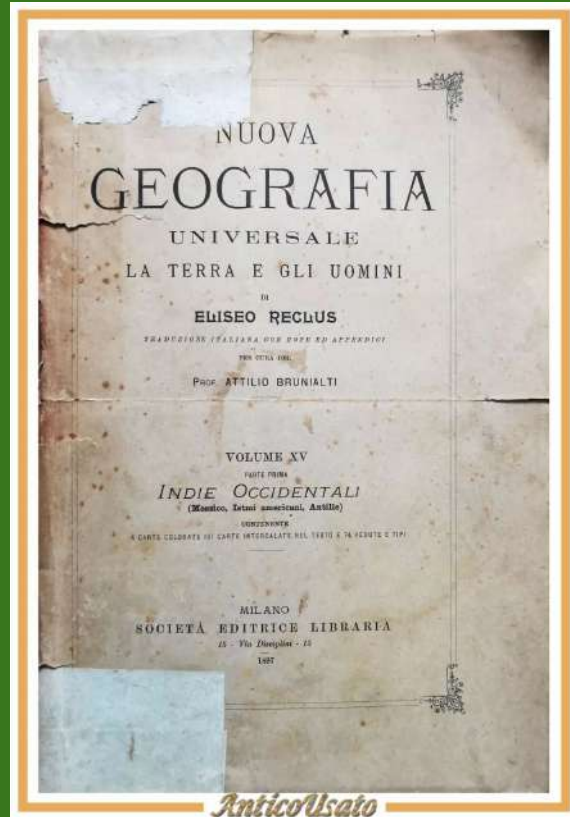
Grazie a tutti i suoi comportamenti ingegneristici, il castoro può modificare profondamente un ecosistema. Crea oasi di vita nelle zone umide. Non appena la diga viene costruita, la fauna e la flora della zona vengono alterate e arricchite.



Clicca sulle immagini per
vedere i video

“La storia di un ruscello, anche di quello che nasce e si perde fra il muschio, è la storia dell’infinito. Quelle goccioline che scintillano hanno attraversato il granito, il calcare e l’argilla; sono state neve sulla fredda montagna, molecola di vapore in una nuvola, bianca schiuma sulla cresta delle onde...”

(Storia di un ruscello - Elisée Reclus - 1830-1905)

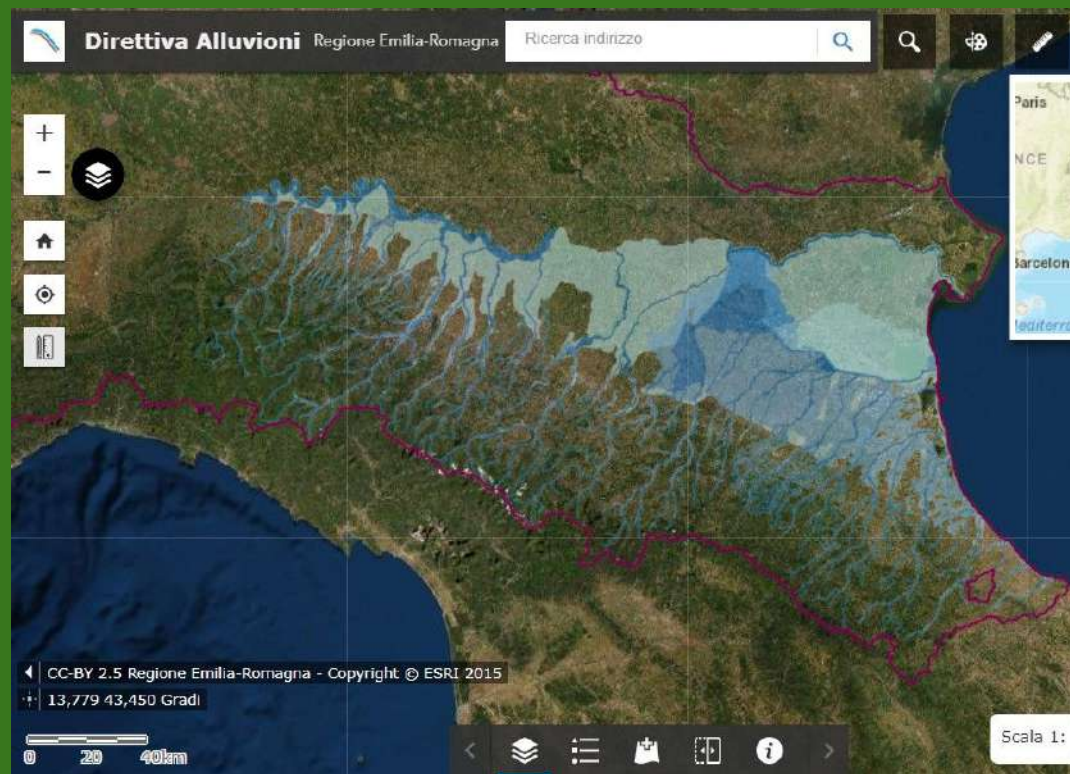


Ecosistemi di acqua dolce

Le zone umide

Aree in cui l'acqua copre il suolo o si trova vicino alla superficie per una parte significativa dell'anno.

Le zone umide includono paludi e acquitrini.





MOSSES.



Ecosistemi di acqua dolce

Zone ripariali

L'interfaccia tra la terra e un fiume o ruscello.

Per definizione questa è variabile, in relazione alla quantità di acqua presente.

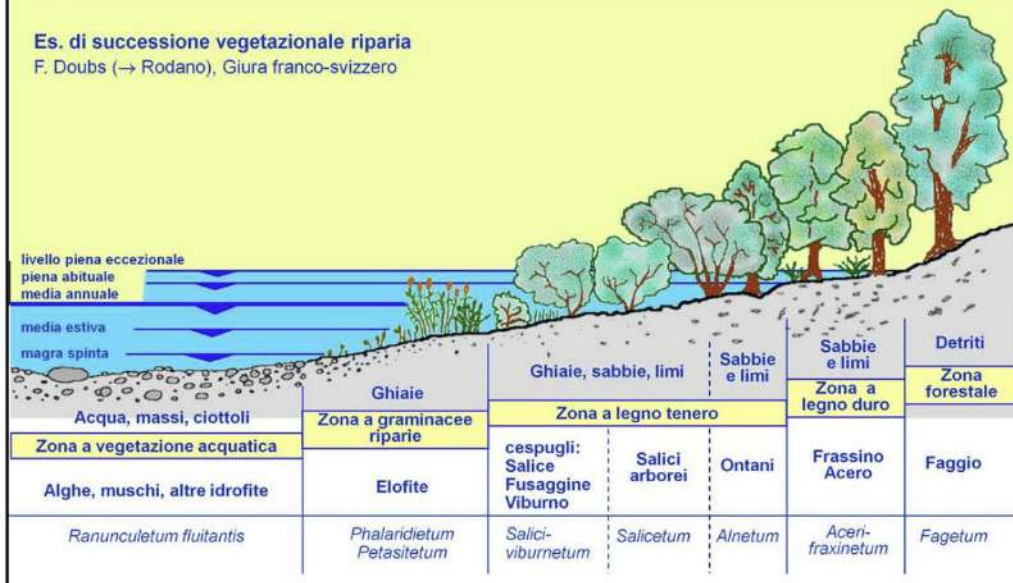
Queste zone sono essenziali per il mantenimento della biodiversità e contribuiscono alla buona qualità dell'acqua.



Ticino

Es. di successione vegetazionale riparia

F. Doubs (→ Rodano), Giura franco-svizzero



Ticino



Rana italica
Stream Frog

Biscia d'acqua

Cobitis
Spined Loach

Luteresimo
Sable smelt

Coregonus
Whitefish

Carpa
Wild Carp

Anguilla
Eel

Tinca
Tench

Persico reale
Perch

Pesce gatto
Catfish

Tritone crestato
Great Crested

Gambusia
Mosquitofish

Tritone puntagglia-
to
Common

Persico sole
Sun Fish

Rana verde
italiana
Green Frog

Luccio
Northern

Tritone crestato
Great Crested

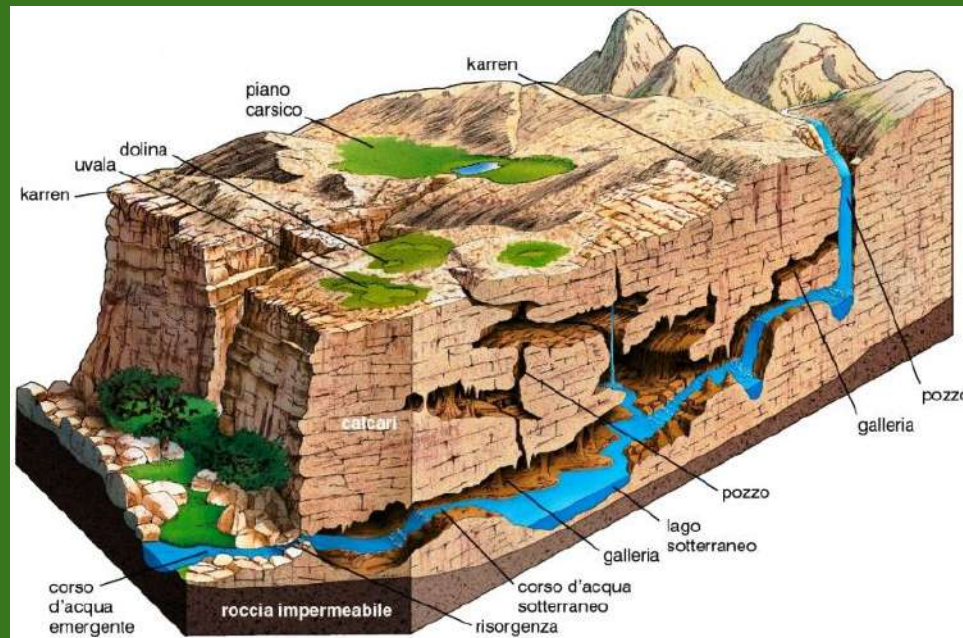
Giozozetto di lagu-
na

Ecosistemi di acqua dolce

Grotte acquatiche

Sono ambienti sotterranei con passaggi d'acqua che supportano ecosistemi unici adattati all'**oscurità**.

Le grotte sommerse sono solitamente ambienti creati dal fenomeno del **carsismo**, prevalentemente in rocce calcaree. Possono essere considerate grotte sommerse anche quegli ambienti artificiali creati dall'uomo, soprattutto per lo sfruttamento minerario.



Proteus anguinus



Ecosistemi di acqua dolce

Ghiacciai

Biodiversità sui ghiacciai?

Sì, infatti, mentre per decenni i ghiacciai sono stati considerati degli ambienti privi di vita, le ricerche più recenti hanno dimostrato che sono a tutti gli effetti degli habitat, sui quali vivono degli organismi esclusivi, alcuni endemici.



Ghiacciaio Ventina - Valmalenco



Un antico matrimonio e ...



... un moderno funerale



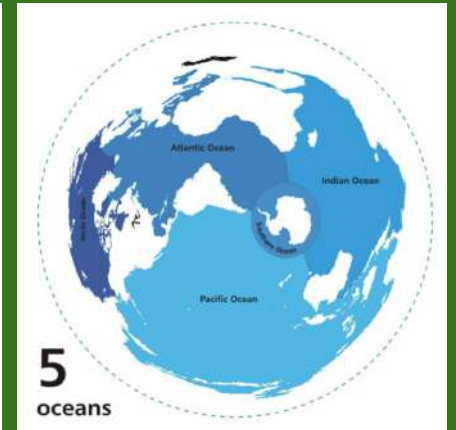
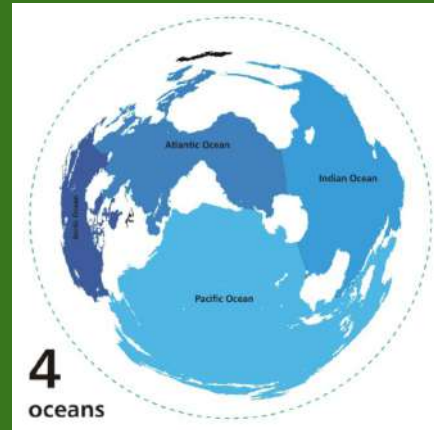
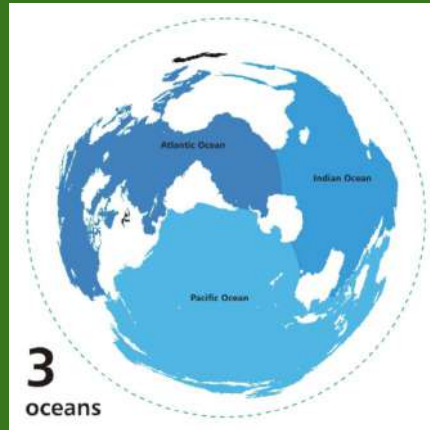
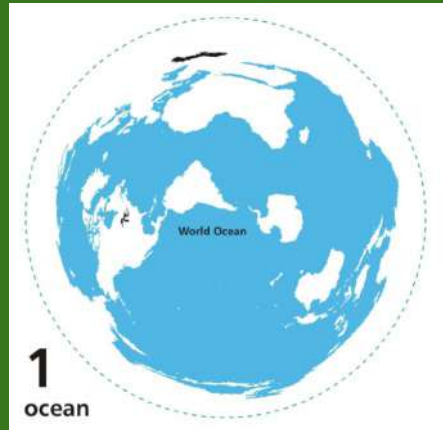
Clicca sulle immagini per vedere i video

Ecosistemi marini

Gli ecosistemi marini, che si estendono sugli oceani, sulle barriere coralline e sugli estuari, costituiscono ambienti vasti e dinamici, essenziali per la biodiversità globale, la regolazione del clima e il sostegno ai mezzi di sussistenza umani.

Oceani

Gli ecosistemi acquatici più grandi ed estesi, divisi in diverse zone in base alla profondità e alla penetrazione della luce solare.



Mare e biodiversità



L'ambiente marino costituisce un'inesauribile fonte di vita per tutti gli esseri viventi esistenti sul pianeta. Gli oceani e i mari coprono il **71% della superficie terrestre** e sono la principale fonte di biodiversità, dal momento che ospitano il **90% della biosfera**.





[Clicca sull'immagine per vedere il video](#)

Ecosistemi marini

Barriere coralline

Si tratta di una formazione tipica dei mari e oceani tropicali (acque calde e poco profonde), composta da formazioni rocciose sottomarine biogeniche costituite e accresciute dalla sedimentazione degli scheletri calcarei dei **coralli**, animali polipoidi.

Le più importanti si trovano in Australia e nel Belize (America Centrale).



Australia



Adriatic Sea

Le Maldive si trovano anche in Puglia



Belize



Ecosistemi marini

Estuari

Zone di **transizione** in cui l'acqua dolce di fiumi e torrenti incontra l'acqua salata dell'oceano. Gli estuari sono ricchi di sostanze nutritive e supportano diversi ecosistemi.



Ecosistemi marini

Zone intertidali

L'area compresa tra i segni dell'**alta e della bassa marea**, con livelli d'acqua fluttuanti.

Gli organismi in questa zona devono adattarsi sia alle condizioni umide che a quelle asciutte.

Nuova Zelanda

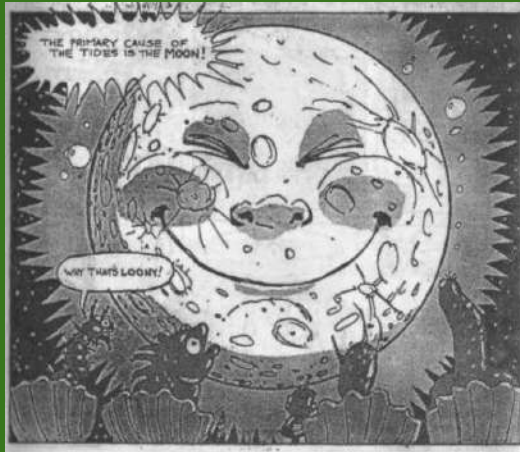
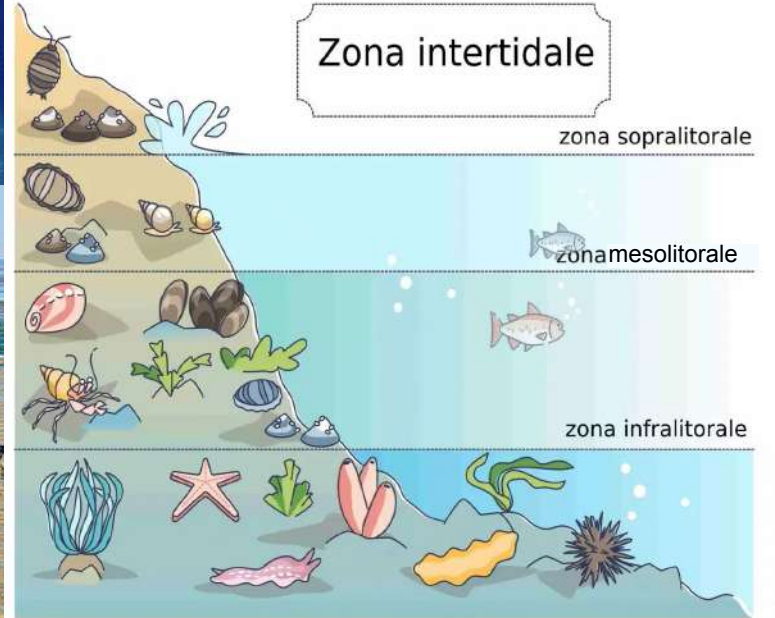


Zona intertidale

zona sopralitorale

zonamesolitorale

zona infralitorale



Ecosistemi marini

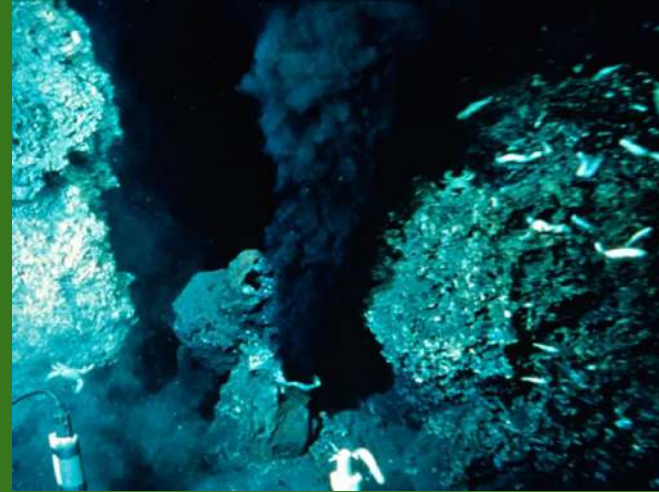
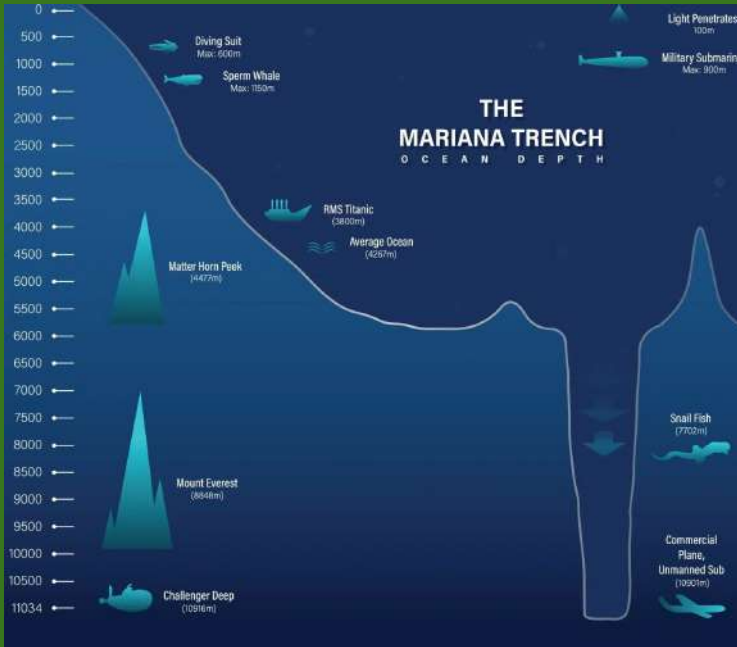
Ecosistemi delle acque profonde

Comprende le regioni, per lo più **inesplorate**, delle profondità oceaniche, che ospitano organismi rari e spesso estremofili.

Il mare profondo, al di sotto dei **200 metri di profondità**, rappresenta il più grande bioma del nostro pianeta, coprendo più del 65% della superficie terrestre.

Circa il 78% del bacino mediterraneo si trova in acque più profonde di 200 metri. Le acque profonde ospitano una ricca e unica biodiversità dovuta alla grande eterogeneità degli habitat: montagne e canyon sottomarini, vulcani di fango, bocche idrotermali, giardini di spugne, praterie di **gorgonie**.

Un mosaico di ecosistemi che offre rifugio a circa 3.000 specie e che influenza il funzionamento del mare offrendo numerosi servizi ecosistemici all'umanità.



Ecosistemi marini

Le isole di plastica

Non si tratta di isole, ma di regioni dove i rifiuti tendono ad accumularsi, come, per esempio, il Great Pacific Trash Vortex la cui dimensione dipende dalle scelte di chi la misura: le stime vanno da 700.000 km² fino a più di 10 milioni di km² (cioè da un'area più grande della Penisola iberica a un'area più estesa della superficie degli Stati Uniti), ovvero tra lo **0,4% e il 5,6% della superficie dell'Oceano Pacifico**.

Le valutazioni ottenute dalla Marina degli Stati Uniti stimano l'ammontare complessivo dell'isola plastica dall'area in un totale di 3 milioni di tonnellate. L'oceanografo americano Charles Moore ritiene che l'area potrebbe contenere fino a 100 milioni di tonnellate di detriti.

Una chiazza di detriti galleggianti simile, con densità comparabili, è presente anche nell'Oceano Atlantico (è chiamata "North Atlantic garbage patch"). Molti animali come tartarughe e uccelli muoiono a causa dell'inquinamento da plastica, soprattutto a causa della sua ingestione che può provocare occlusioni o perforamento dell'apparato digestivo.



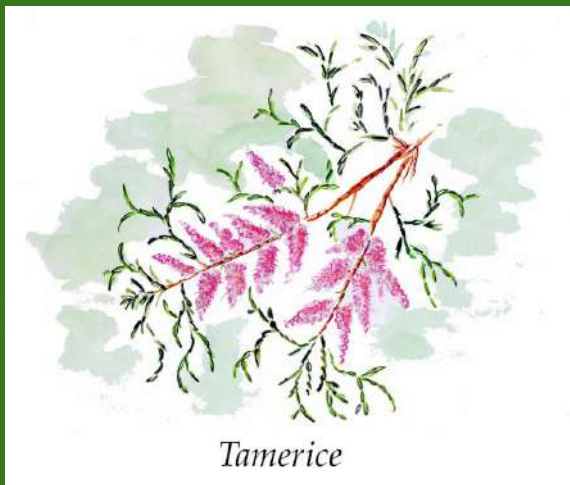
- Great Pacific Garbage
- South Pacific Garbage
- Sargassi Garbage
- Indian Ocean Garbage
- North Atlantic Garbage
- South Atlantic Garbage
- Arctic Garbage

Ecosistemi di acqua salmastra

Gli ecosistemi di acqua salmastra, come le paludi salmastre e le foreste di mangrovie, rappresentano zone di transizione in cui **l'acqua dolce incontra l'acqua salata**, favorendo habitat unici cruciali per la biodiversità, la protezione delle coste e l'equilibrio ambientale.

Saline

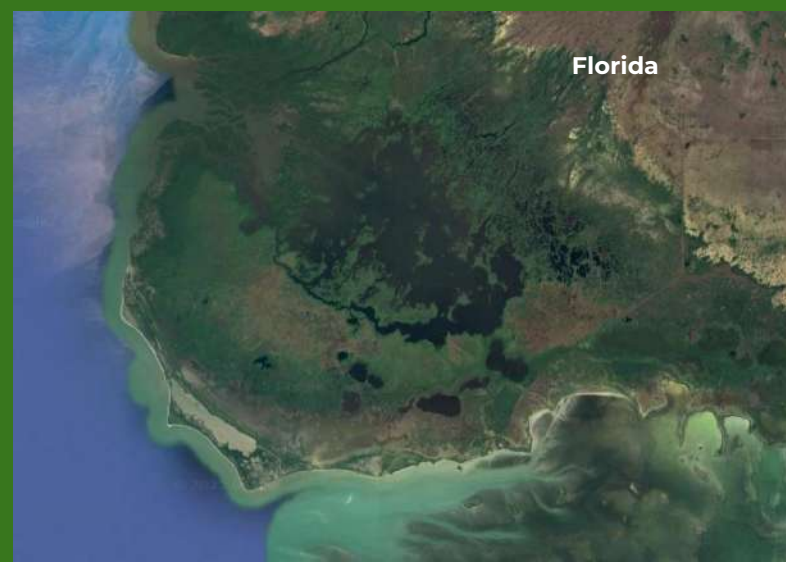
Gli ecosistemi costieri con vegetazione tollerante al sale forniscono l'habitat a varie specie e fungono da cuscinetto contro le mareggiate.



Ecosistemi di acqua salmastra

Foreste di mangrovie

Sono ecosistemi costieri con alberi e arbusti tolleranti al sale che forniscono un habitat essenziale per la vita marina.



Ecosistemi delle acque sotterranee

Gli ecosistemi delle acque sotterranee, nascosti sotto la superficie terrestre, costituiscono habitat vitali che supportano specie uniche e svolgono un ruolo cruciale nel mantenimento della qualità dell'acqua e dell'equilibrio idrologico.

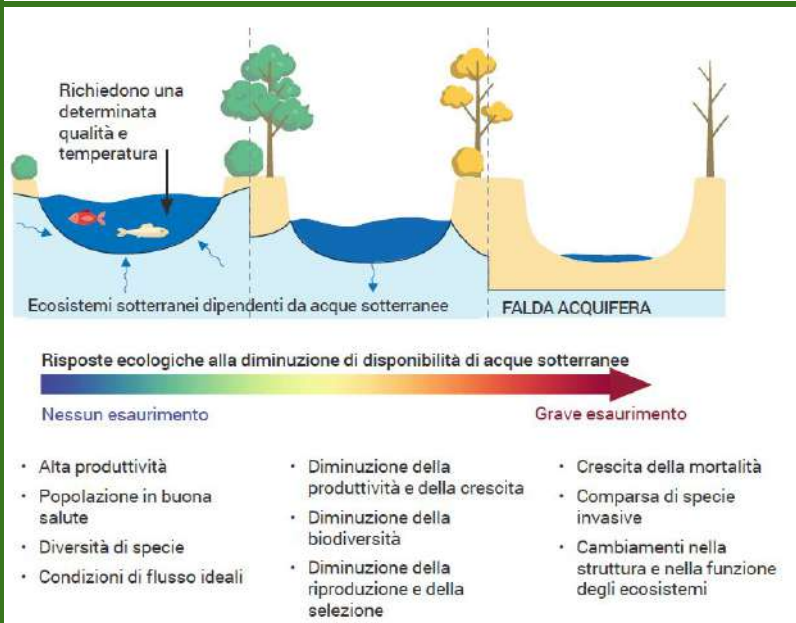
Le falde acquifere

I sistemi idrici sotterranei, come le falde acquifere, sono fondamentali per la regolazione degli ambienti in superficie, forniscono acqua dolce per bere e irrigare. Supportano anche ecosistemi unici adattati agli ambienti sotterranei.

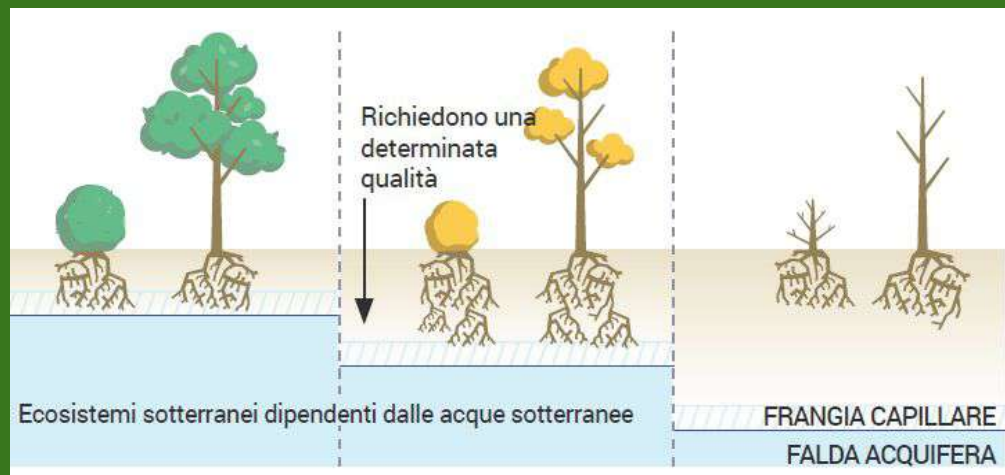


Aenigmachanna gollum

a) Ecosistemi acquatici dipendenti dalle acque sotterranee



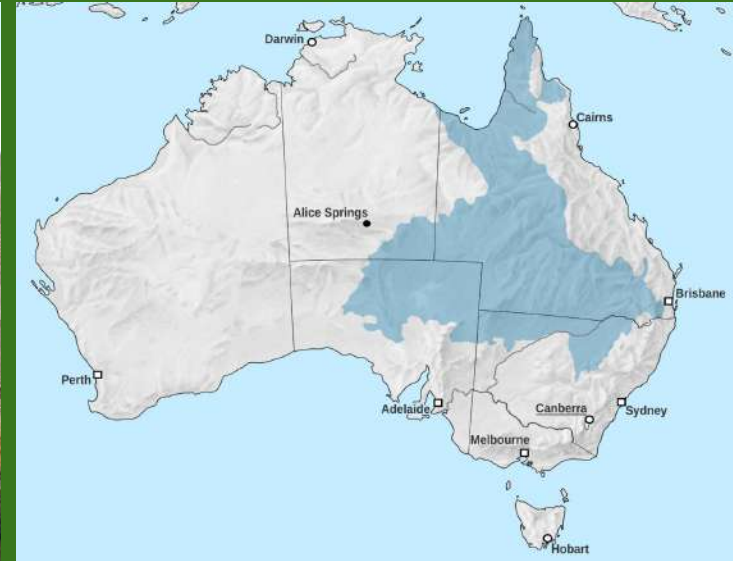
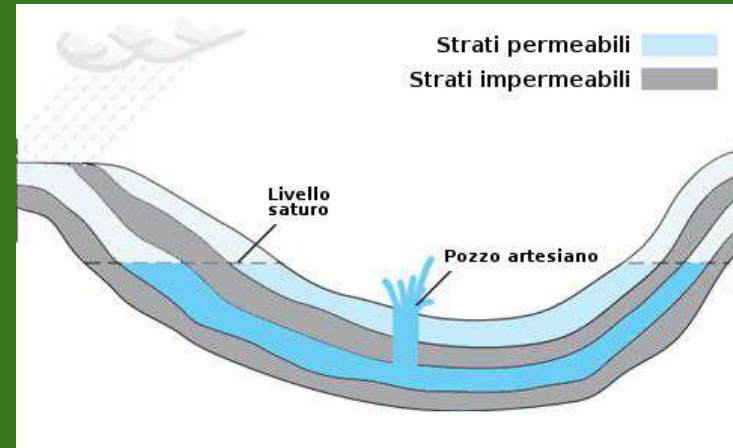
b) Ecosistemi terrestri dipendenti da acque sotterranee



Pozzi artesiani

E' un pozzo naturalmente effluente: le acque sotterranee arrivano in superficie senza ausili meccanici (pompe sommerse), poiché esse tendono a risalire, zampillando, fino alla quota della linea piezometrica (la quale sovente si trova sopra il piano campagna).

Il termine artesiano deriva dal nome della regione francese di **Artois**, dove la presenza di argille consente la formazione di bacini acquiferi multistrato confinati.



Ecosistemi acquatici creati dall'uomo

Gli ecosistemi acquatici creati dall'uomo, come i bacini idrici e gli stagni di acquacoltura, servono a diversi scopi, modellando la gestione dell'acqua, la produzione alimentare, l'estetica e le attività ricreative.

Serbatoi

Laghi artificiali creati dallo sbarramento dei torrenti. Piccole pozze artificiali. Servono a vari scopi, tra cui lo stoccaggio dell'acqua, il controllo delle inondazioni, la produzione di energia. Sono utili alla pastorizia e alla fauna locale.



Ecosistemi acquatici creati dall'uomo

Stagni di acquacoltura

Negli stagni artificiali vengono coltivati pesci, crostacei, molluschi e alghe.



Ecosistemi acquatici creati dall'uomo

Giardini acquatici e stagni

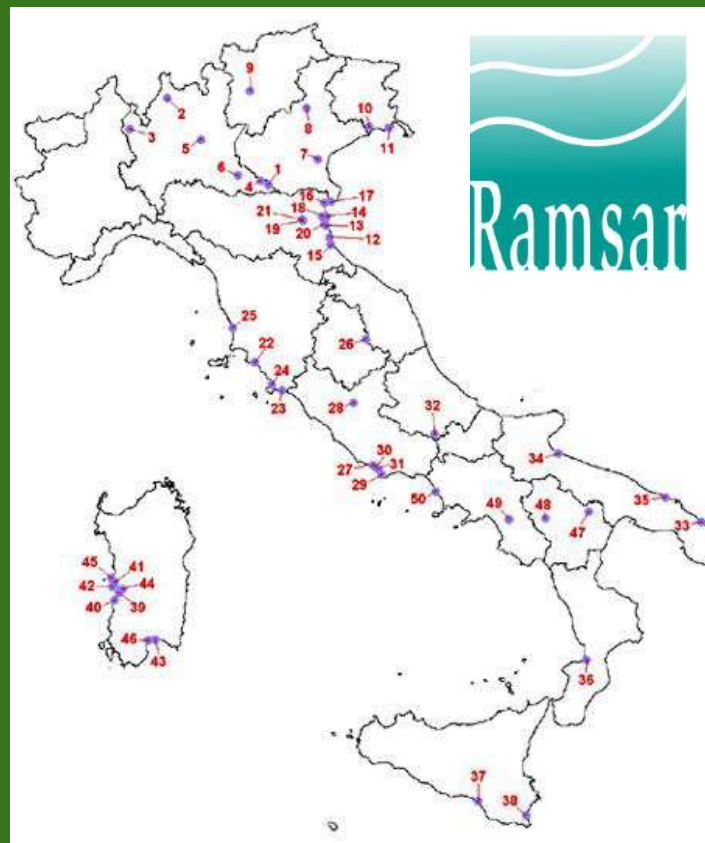
Laghetti decorativi e giochi d'acqua realizzati per scopi estetici in giardini e aree urbane.

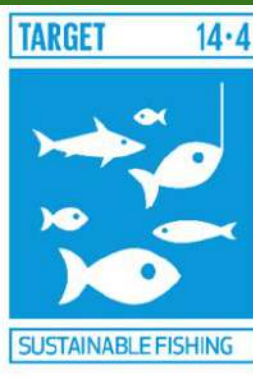


La Convenzione di Ramsar, ufficialmente Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, è un atto firmato a Ramsar, in Iran, il **2 febbraio 1971** da un gruppo di governi, istituzioni scientifiche e organizzazioni internazionali partecipanti alla **Conferenza internazionale sulle zone umide e gli uccelli acquatici**, promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici, con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli.

La Convenzione di Ramsar è il primo vero **trattato intergovernativo** con scopo globale, nella sua accezione più moderna, riguardante la conservazione e la gestione degli ecosistemi naturali.

La Convenzione nasce in un periodo storico in cui lo scambio di informazioni e delle conoscenze non era semplice ed incentivato come ora. Fare parte della Convenzione voleva dire entrare ufficialmente in un dibattito internazionale dove poter imparare dagli altri oltre che influenzare le politiche ambientali, per lo meno quelle riguardanti le zone umide, proprie e degli altri paesi.





14.1 - Entro il 2025, prevenire e ridurre in modo significativo l'inquinamento marino di tutti i tipi,...

14.2 - Entro il 2020 gestire e proteggere in modo sostenibile gli ecosistemi marini e costieri ...

14.3 - Ridurre al minimo e affrontare gli effetti dell'acidificazione degli oceani ...

14.4 - Entro il 2020, regolare efficacemente la raccolta e porre fine alla pesca eccessiva, la pesca illegale, ...

14.5 - Entro il 2020, proteggere almeno il 10 per cento delle zone costiere e marine, ...

14.6 - Entro il 2020, vietare quelle forme di sovvenzioni alla pesca che contribuiscono all'eccesso di capacità e alla pesca eccessiva, ...

14.7 - Entro il 2030, aumentare i benefici economici derivanti dall'uso sostenibile delle risorse marine per i piccoli Stati insulari e i paesi meno sviluppati, ...

14.a - Aumentare le conoscenze scientifiche, sviluppare la capacità di ricerca e di trasferimento di tecnologia marina, ...

14.b - Assicurare ai piccoli pescatori artigianali l'accesso alle risorse e ai mercati marini

14.c - Migliorare la conservazione e l'uso sostenibile degli oceani e delle loro risorse tramite l'applicazione del diritto internazionale,...

AGENDA 2030

**L'acqua sulla Terra
è davvero
importante ed è in
pericolo!**

Funzioni degli ecosistemi acquatici

Gli ecosistemi acquatici svolgono diverse funzioni essenziali per la salute del pianeta e il benessere di molteplici organismi, compreso l'uomo. Ecco un riassunto di alcune funzioni essenziali:

Supporto alla biodiversità

Gli ecosistemi acquatici, che vanno dai laghi d'acqua dolce alle barriere coralline, ospitano un'incredibile **diversità di vita**. Questa biodiversità non è solo esteticamente preziosa ma anche essenziale per la stabilità dell'ecosistema.

Fornitura di habitat

Questi ecosistemi offrono una varietà di habitat, ciascuno dei quali si rivolge a specie specifiche. Ad esempio, le barriere coralline forniscono strutture complesse per numerosi organismi marini, mentre le zone umide fungono da terreni di riproduzione e vivai per molte specie di pesci.

Ciclo dei nutrienti

Questi ecosistemi partecipano attivamente al ciclo dei nutrienti. La **decomposizione della materia organica**, l'assorbimento dei nutrienti da parte delle piante acquatiche e le interazioni tra gli organismi contribuiscono al ciclo di elementi come carbonio, azoto e fosforo. Questo processo mantiene l'equilibrio dei nutrienti e sostiene la vita all'interno degli ecosistemi.

Filtrazione dell'acqua

Le zone umide, le paludi e altri ambienti acquatici agiscono come filtri naturali dell'acqua. Intrappolano sedimenti e sostanze inquinanti, impedendo loro di entrare negli ecosistemi a valle. Questo processo di filtrazione è fondamentale per mantenere la qualità dell'acqua e sostenere la salute degli organismi acquatici.

Regolazione climatica

Gli oceani svolgono un ruolo fondamentale nel sistema climatico globale. Aiutano a controllare i livelli di **carbonio atmosferico** assorbendo e immagazzinando enormi quantità di anidride carbonica. Inoltre, le correnti oceaniche influenzano i modelli di temperatura, influenzando le condizioni climatiche su scala regionale e globale.

Controllo dell'erosione

Gli ecosistemi costieri, comprese le mangrovie e le praterie di fanerogame marine, forniscono protezione naturale contro l'erosione. I loro **sistemi radicali** stabilizzano le coste, prevenendo l'erosione del suolo e mantenendo l'integrità degli ecosistemi costieri.



Produzione di ossigeno

Le piante acquatiche, in particolare il fitoplancton negli oceani, contribuiscono in modo significativo alla produzione di ossigeno attraverso la **fotosintesi**. Questo ossigeno supporta la respirazione degli organismi acquatici e influenza il contenuto di ossigeno atmosferico.

Fonte alimentare

Questo ecosistema è vitale per la sicurezza alimentare globale. Pesci, crostacei e altri organismi acquatici raccolti da oceani, fiumi e laghi sono importanti fonti proteiche per miliardi di persone. Inoltre, questi ecosistemi sostengono il sostentamento di molte comunità dipendenti dalla **pesca**.

Ricreazione e turismo

Gli ambienti acquatici offrono opportunità ricreative come la pesca, il canottaggio, il nuoto e le immersioni. Queste attività contribuiscono all'industria del turismo, attirando visitatori verso le aree costiere, le rive dei laghi e altri corpi idrici. I **benefici economici** del turismo acquatico sono significativi per molte regioni.

Controllo delle inondazioni

Le zone umide e le **mangrovie** svolgono un ruolo cruciale nel controllo delle inondazioni. Assorbono l'acqua in eccesso durante forti piogge e mareggiate, riducendo il rischio di inondazioni nelle zone costiere e basse. Questi ecosistemi agiscono come cuscinetti naturali contro gli eventi meteorologici estremi.

Valore culturale ed estetico

Questi ecosistemi hanno un significato culturale per molte società. Sono spesso presenti nelle storie, nell'arte e nelle cerimonie tradizionali. Inoltre, il valore estetico di oceani, laghi e fiumi contribuisce al benessere umano e ispira l'arte e la letteratura.

Regolazione dei vettori delle malattie

Alcuni ecosistemi acquatici, in particolare le zone umide, svolgono un ruolo nella regolazione dei vettori di malattie. Fornendo habitat ai predatori che si nutrono di organismi portatori di malattie, questi ecosistemi aiutano a controllare la diffusione di malattie come la malaria e la febbre dengue.





Agli inizi del secolo scorso, un famoso botanico russo, Kliment Arkad'evič Timizjarev, nel suo libro intitolato **“La vita delle piante”**, scriveva che i vegetali dovrebbero essere considerati come l’anello di congiunzione fra il Sole e la Terra.

Senza le piante, infatti, l’energia del Sole non sarebbe trasformata nell’energia chimica che alimenta la vita.

Non solo.

Esse svolgono un fondamentale e continuo lavoro di **disinquinamento** assorbendo e degradando molti dei composti contaminanti prodotti dall’uomo.

Al contrario di noi uomini che, svolgendo ognuna delle nostre normali attività, inevitabilmente inquiniamo il suolo, l’acqua e l’atmosfera del pianeta che ci ospita...

art.5

La Nazione delle Piante garantisce il diritto all’acqua, al suolo e all’atmosfera puliti

Le acque fossili, glaciali, delle zone umide, sotterranee, minerali, medicinali e di altro tipo sono una priorità per lo Stato, che deve garantirne la conservazione, la protezione, la preservazione, il ripristino, l'uso sostenibile e la gestione integrale; sono inalienabili, inattaccabili e imprescrittibili.

Articolo 374 - Titolo III
Costituzione della Bolivia