

# Ecologia e Biologia 3



Rita Dougan 2021

# Ecosistemi naturali

Gli ecosistemi naturali sono tutti quelli che si formano in natura, senza l'intervento dell'uomo, e riescono a raggiungere il loro equilibrio ecologico (chiamato climax) in completa autonomia

Gli ecosistemi naturali presenti sulla

Terra sono:

- acquatici
- terrestri

# Climax

Con il termine **climax**, che proviene dal greco κλίμαξ, "scala", in ecologia, si intende lo stadio finale dell'evoluzione di un ecosistema in una successione ecologica, che in condizioni ambientali stabili è in grado di perpetuarsi nel tempo

# Ecosistemi acquatici

- Marino
- D'acqua dolce

# Ecosistema marino

Il mare è il più grande ecosistema acquatico e la più grande distesa d'acqua salata del nostro pianeta, ricopre il 71% della superficie terrestre

Nel mare vivono moltissime forme di vita animale e vegetale, grandi e piccole raggruppate in tre macro-gruppi biotici:

Plancton  
Necton  
Benthos

# Plancton

Comprende organismi e micro-organismi che non sono in grado di opporsi alle correnti e vengono trasportati dall'acqua, è formato da:

- **Fitoplancton**: microalghe
- **Zooplancton**: copepodi, sifonofori, scifozoi, larve di crostacei, di molluschi, di anellidi, di echinodermi, ecc.
- Il plancton è la principale fonte di nutrimento per il Necton e il Benthos.

# Microalghe: diatomee



# Pteropodi o farfalle di mare

Sono molluschi gasteropodi marini caratterizzati da un paio di appendici laterali a forma di ali, che consentono loro di spostarsi nuotando. La maggior parte delle specie è di piccole dimensioni, inferiori a 1 cm. Possono essere privi di conchiglia o dotati di una delicata conchiglia traslucida.

Costituiscono il 40% della dieta del salmone.

Gli pteropodi dotati di conchiglia rivestono un ruolo importante nel ciclo del carbonio, legando l'anidride carbonica atmosferica e dell'acqua marina sotto forma di carbonato di calcio.

Sono diffusi a tutte le latitudini, dai poli all'equatore. La maggior parte delle specie compie più o meno pronunciate migrazioni verticali quotidiane, spingendosi in superficie durante la notte e trascorrendo le ore diurne in profondità.

# Pteropodi o farfalle di mare



# Copepodi

Sono dei minuscoli crostacei che compongono in buona parte lo zooplancton di cui i pesci si nutrono e che si adattano alla maggior parte delle acque vivendo sia in acque salate sia in acque dolci.

La loro importanza consiste nel ruolo essenziale che essi hanno come prede in numerosi ecosistemi sia marini che di acqua dolce consentendo lo sviluppo ed il mantenimento di stock di pesci di importanza commerciale.

# Copepodi



# Necton

E' formato da tutti gli esseri dotati di movimento proprio:

pesce di ogni dimensione,  
cetacei,  
tartarughe,  
cefalopodi.

# Benthos

Comprende:

- tutti gli organismi che vivono a contatto con il fondale
- tutte le alghe pluricellulari
- animali che camminano o strisciano,
- animali sessili e tubicoli, che vivono nel sedimento della superficie del fondale marino

# Catteristiche chimico fisiche

- salinità
- densità
- temperatura

# Salinità

La salinità misura la quantità di sale presente in un chilogrammo di acqua marina e si misura in g ‰

- in media per le acque oceaniche è attorno a 35g‰
- nel Mediterraneo (38g-39g ‰)
- nel Mar Rosso (43g ‰)
- nel Mar Baltico varia tra 5g e 15g‰

## I sali disciolti nell'acqua del mare

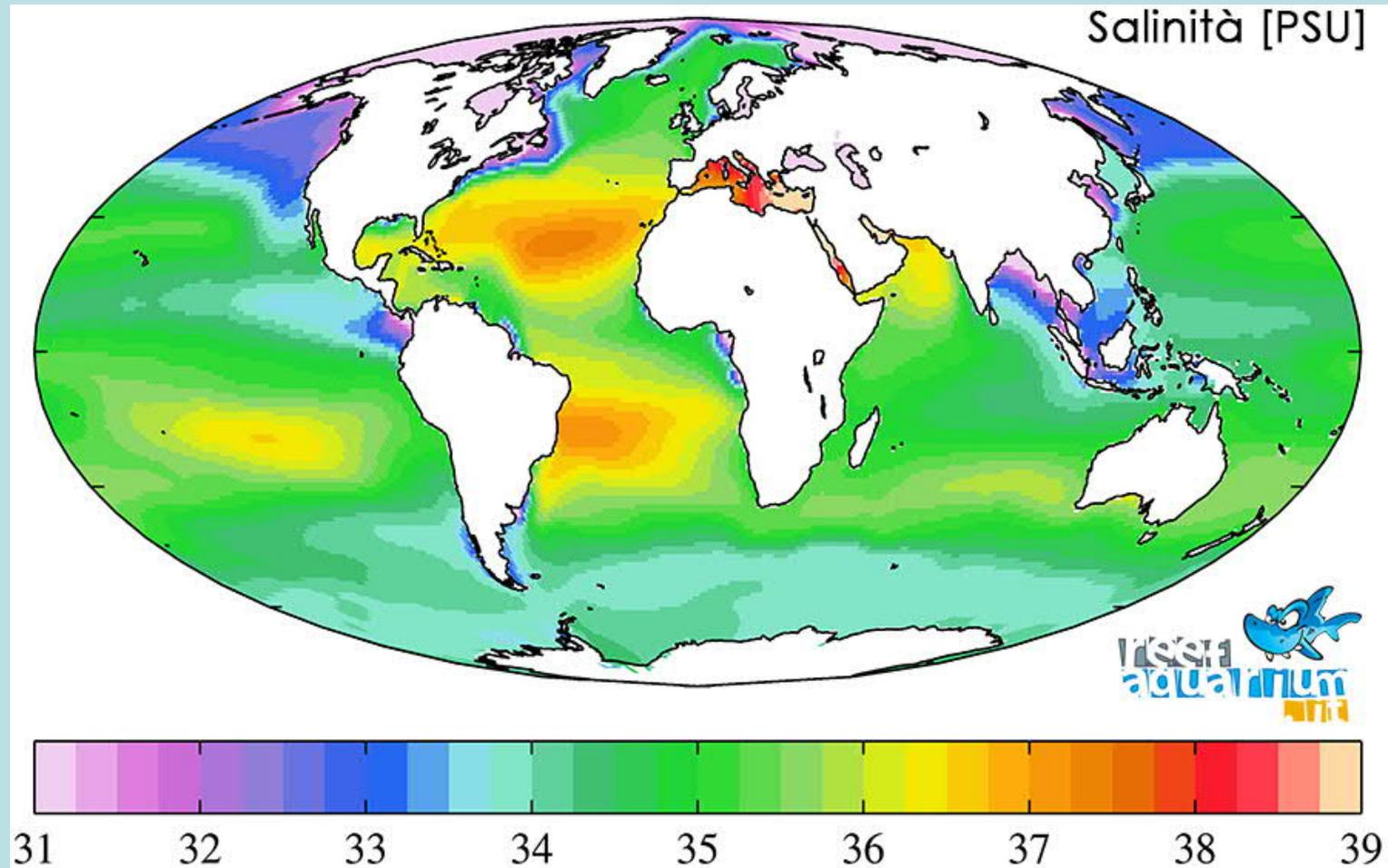
Sali	g/kg
Cloruro di sodio	27,2
Cloruro di magnesio	3,8
Solfato di magnesio	1,6
Solfato di calcio	1,3
Solfato di potassio	0,9
Carbonato di calcio	0,1
Bromuro di magnesio	0,1
<b>Totale</b>	<b>35,0</b>

# Altri componenti

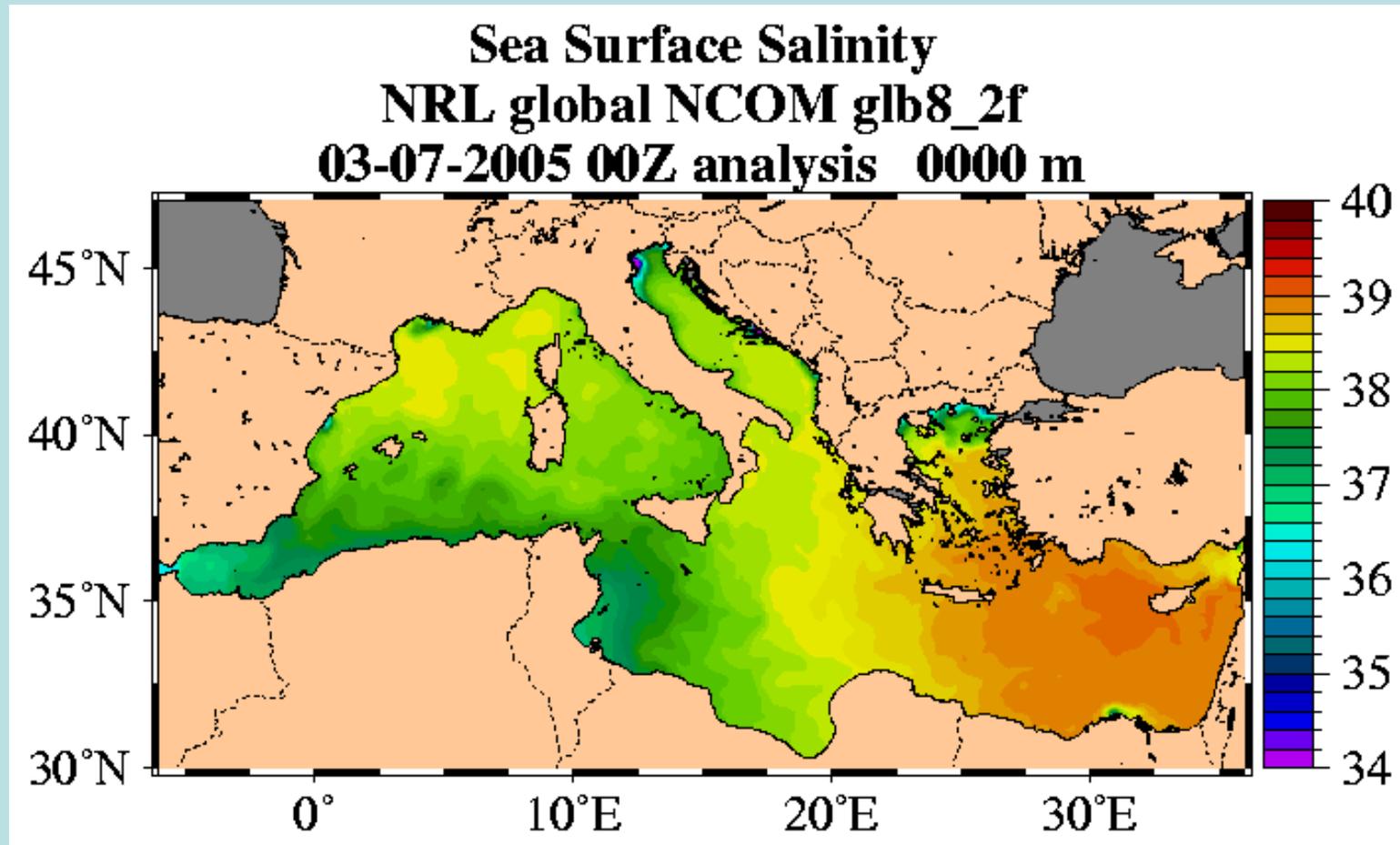
Nelle acque marine si trovano anche :

- nitrati
- fosfati
- gas disciolti: l'acqua marina assorbe i gas atmosferici (ossigeno, anidride carbonica, azoto) che si diffondono lentamente in essa.

# Distribuzione della salinità



# Salinità del Mediterraneo



# Densità dell'acqua di mare

La densità dell'acqua dipende dalla salinità e dalla temperatura:

la densità media del mare è circa  $1,025 \text{ g/cm}^3$  a  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ , aumenta all'aumentare della salinità e della pressione e profondità o al diminuire della temperatura

-

# Densità e correnti

- Due masse d'acqua isoterme (con la stessa temperatura) incontrandosi non si mescolano, le acque a salinità maggiore scenderanno in profondità lasciando in superficie le acqua a salinità più bassa.
- Stessa cosa accade se due masse d'acque a temperature differenti ma con la stessa salinità si incontrano, le acque più fredde si posizioneranno nella colonna d'acqua più bassa.

# Temperatura

Temperatura media:

- acque superficiali degli oceani  $15^{\circ}\text{C}$
- acque profonde  $3,5^{\circ}\text{C}$ , perchè si accumulano le acque fredde che, essendo più dense, sono più pesanti.

La temperatura superficiale varia

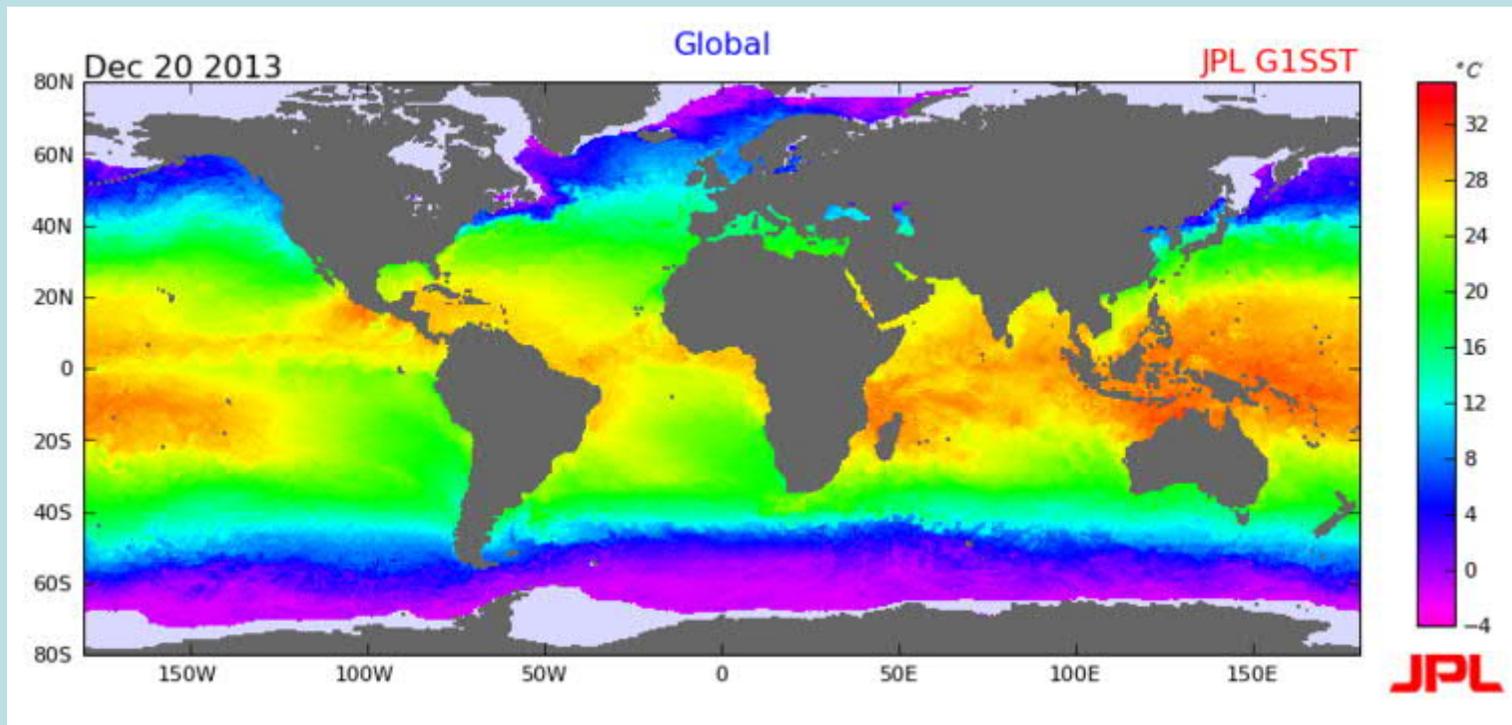
- sostanzialmente con la latitudine e alle medie latitudini anche con le stagioni.
- ai poli la temperatura può scendere fino a quasi  $-2^{\circ}\text{C}$ .

# La temperatura superficiale nel Mediterraneo

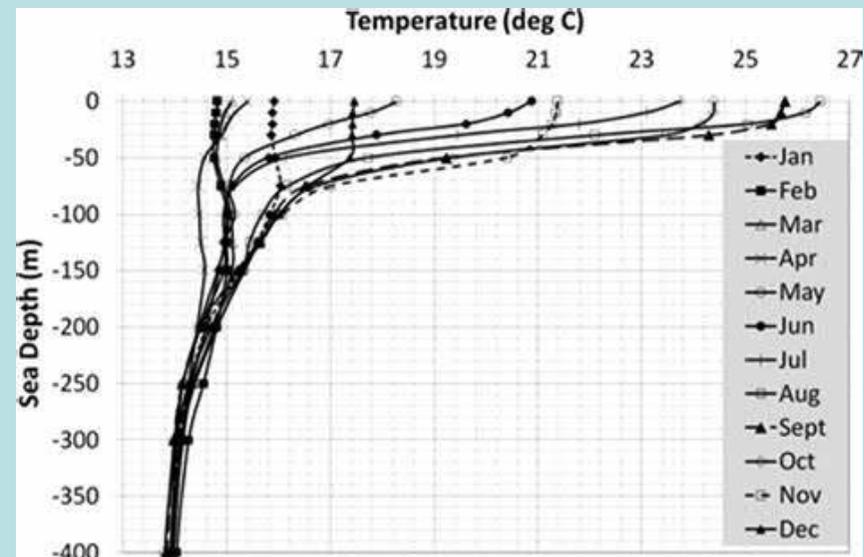
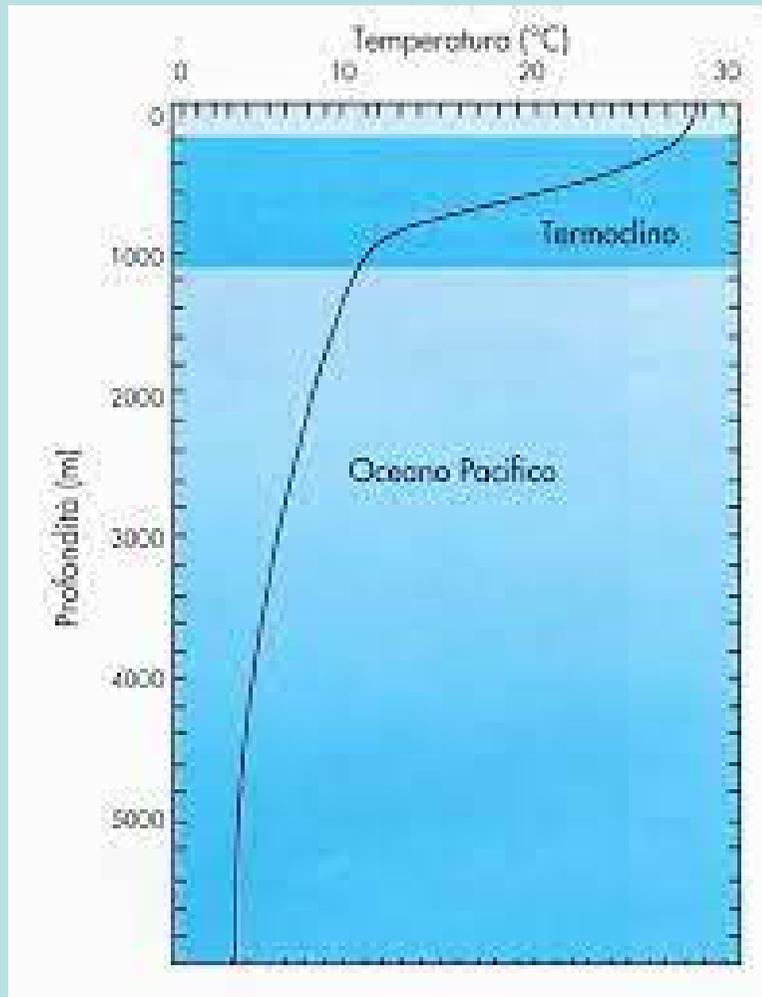
La temperatura superficiale nel Mediterraneo varia mediamente a seconda delle zone da:  
un massimo estivo di  $20^{\circ}$ - $23^{\circ}\text{C}$  a un minimo invernale di  $10^{\circ}$ - $13^{\circ}\text{C}$ ;

In Adriatico settentrionale, dove l'acqua non supera i 50 m di profondità, le temperature superficiali possono raggiungere valori estremi compresi tra  $30^{\circ}$  e  $6^{\circ}\text{C}$ .

# Temperatura degli oceani



# Variazione di temperatura con la profondità

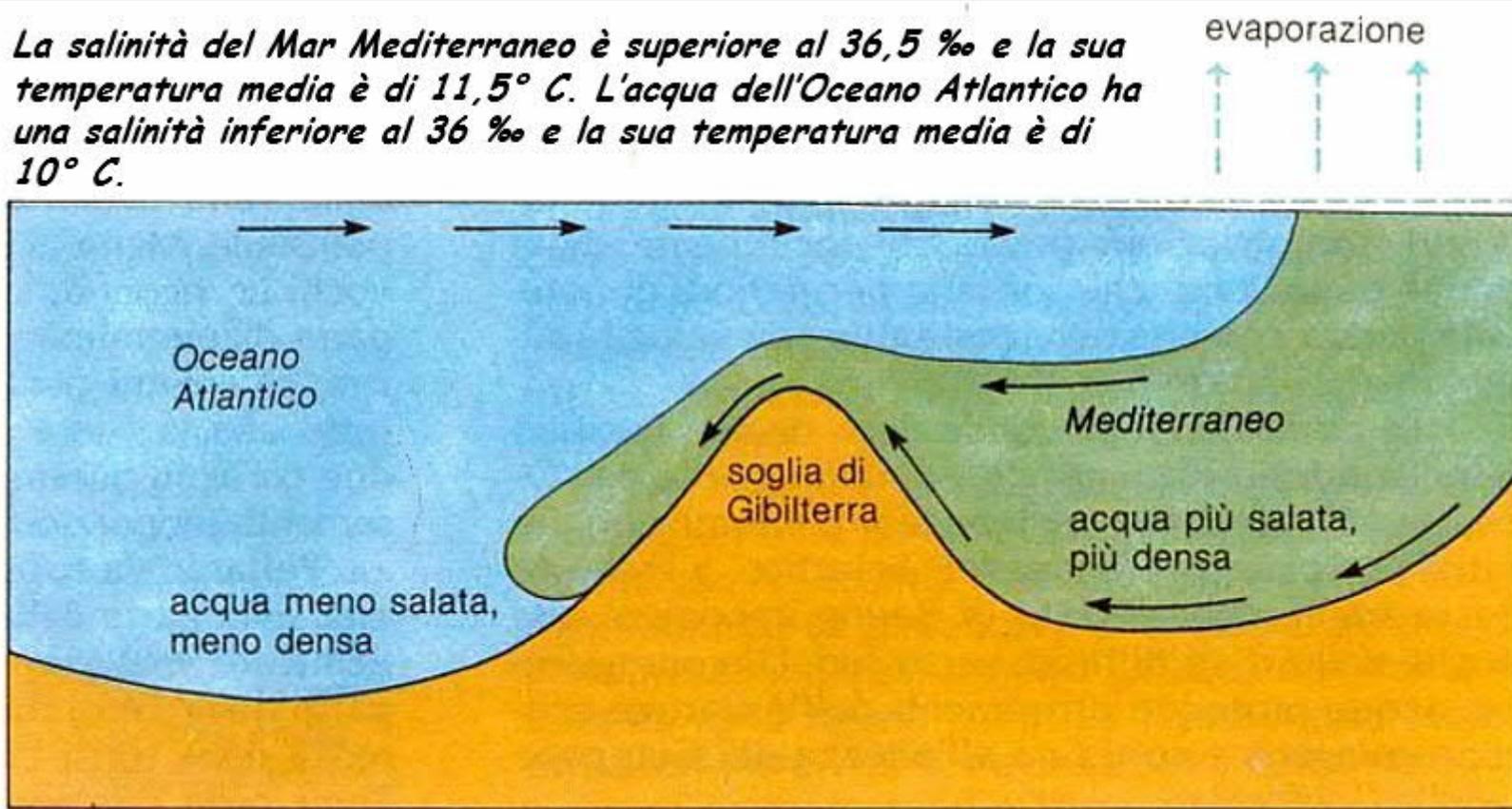


# Termoclino

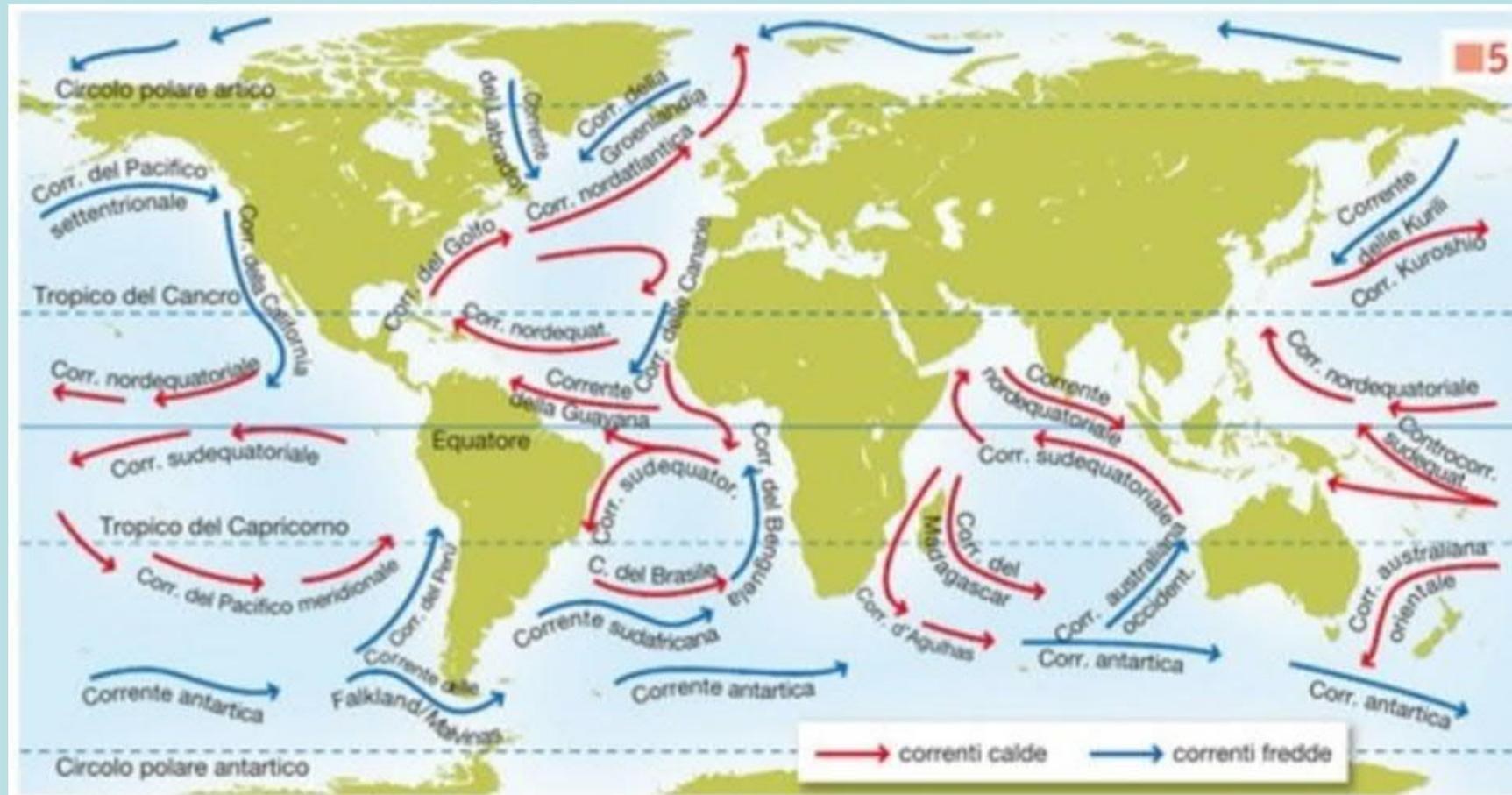
Il termoclino è lo strato d'acqua nel quale si verifica una brusca diminuzione della temperatura, nel punto di transizione tra lo strato superiore caldo e gli strati inferiori più freddi e densi.

.

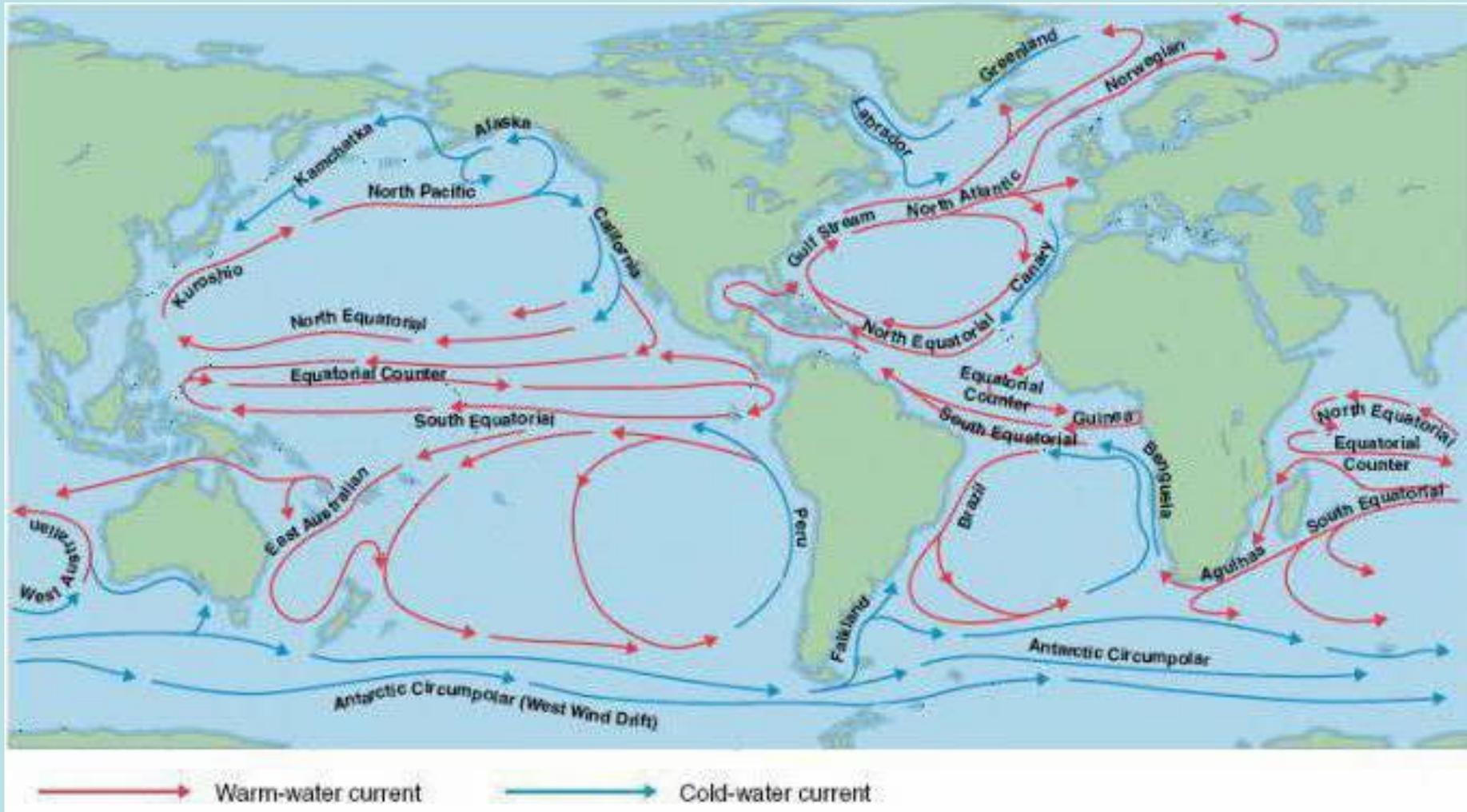
*La salinità del Mar Mediterraneo è superiore al 36,5 ‰ e la sua temperatura media è di 11,5° C. L'acqua dell'Oceano Atlantico ha una salinità inferiore al 36 ‰ e la sua temperatura media è di 10° C.*

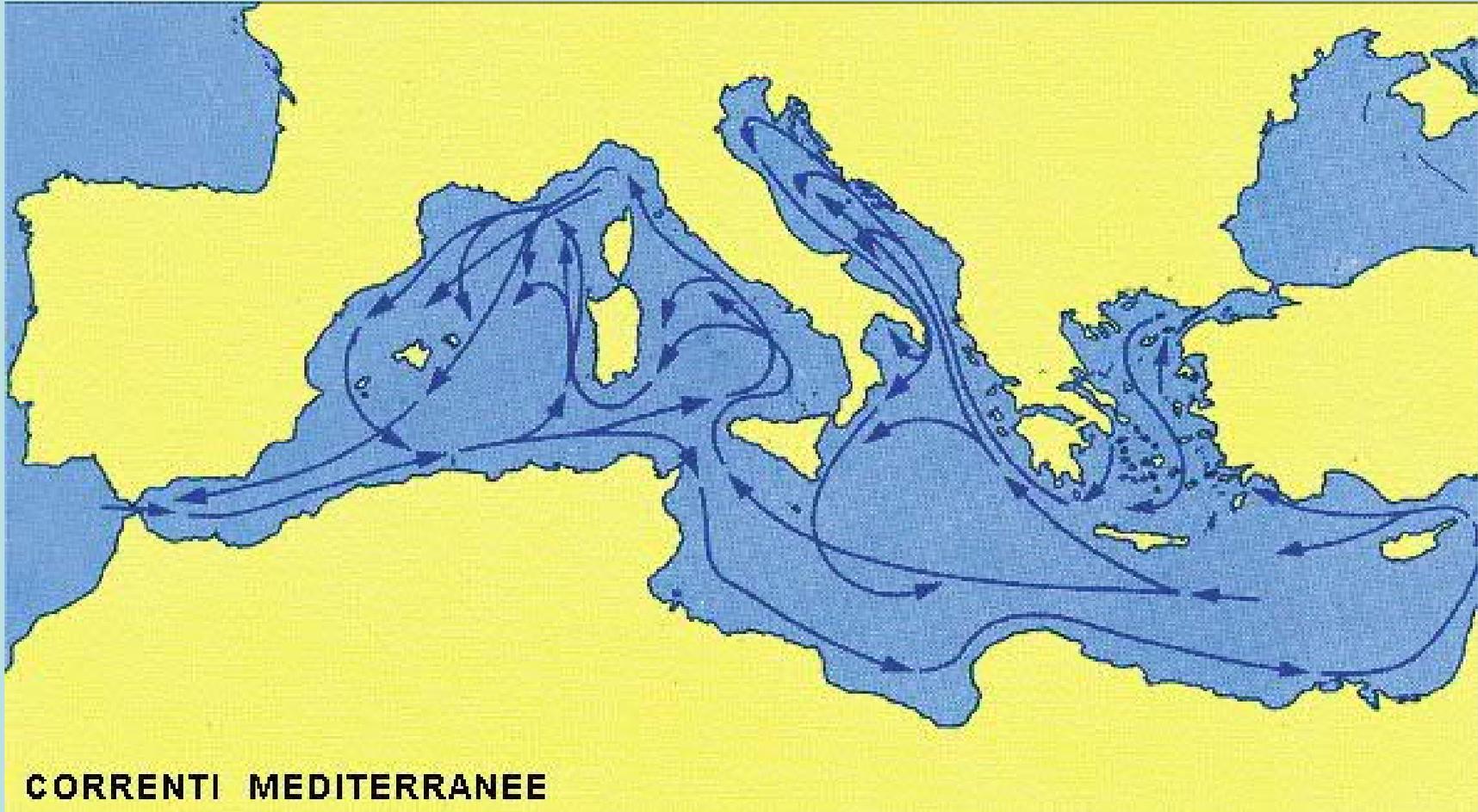


# Correnti marine superficiali

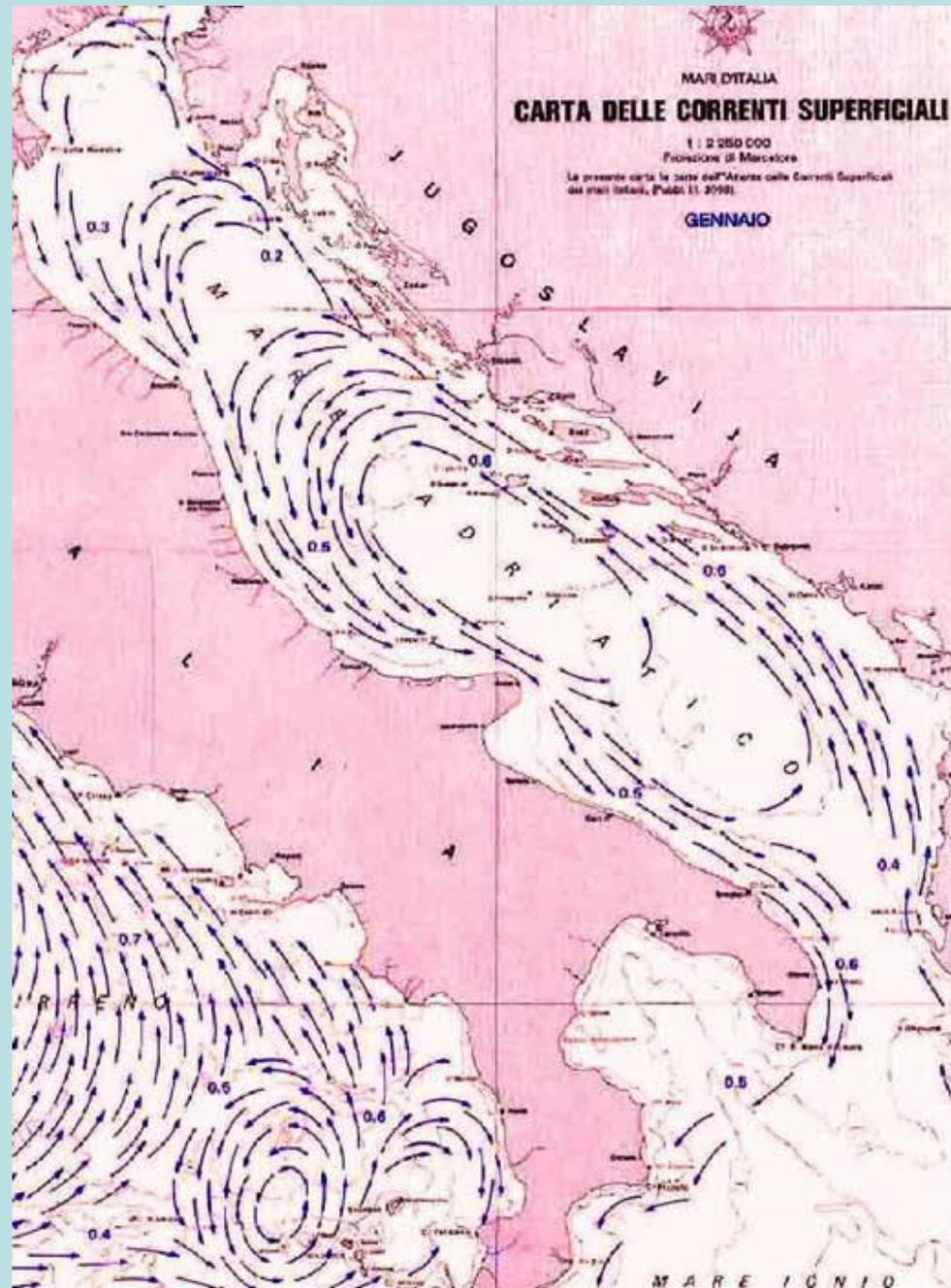


# Correnti marine superficiali





**CORRENTI MEDITERRANEE**



# Current Streamlines at Specified Depths

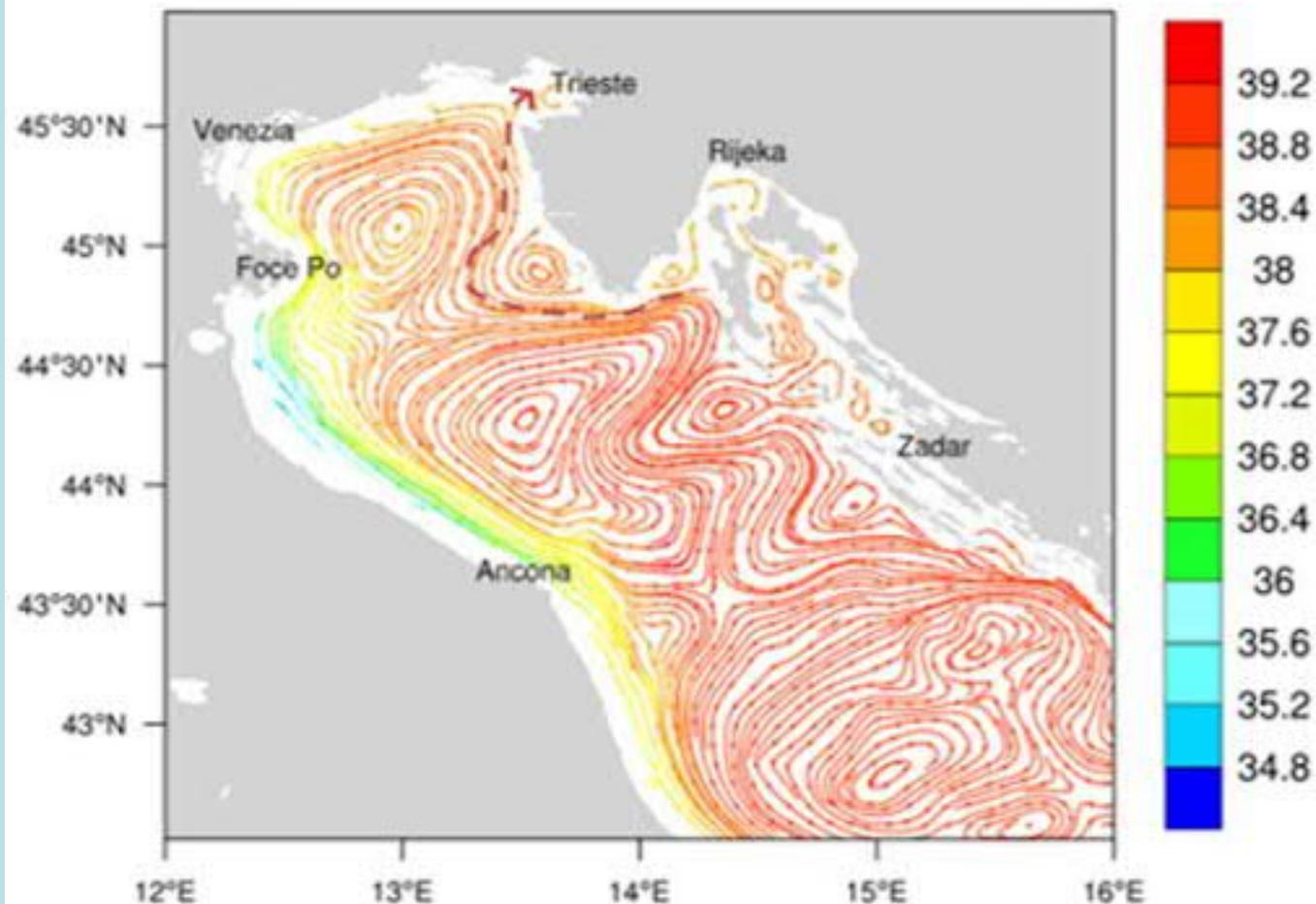
Data source: Copernicus Marine Service

11/01/2021

salinity

depth=13 m

0.001



# Gas disciolti

L'acqua marina assorbe i gas atmosferici:

ossigeno,  
anidride carbonica,  
azoto

La percentuale di gas che l'acqua assorbe dall'atmosfera è inversamente proporzionale alla temperatura e alla salinità dell'acqua stessa.

# Gas disciolti

L'**ossigeno** e l'**anidride carbonica** servono ai due processi che garantiscono la vita agli esseri viventi che popolano il mare:

- la respirazione
- la fotosintesi clorofilliana.

L'**azoto** sotto forma di nitriti, nitrati ed ammoniaca, viene utilizzato dai batteri e vegetali per la costituzione di aminoacidi che sono i composti base delle proteine

# Ossigeno

- L'ossigeno è indispensabile per tutti gli organismi viventi, si trova disciolto nell'acqua di mare in quantità che varia da 0 a 8,5 ml/l, ed è più abbondante nelle acque superficiali ed in quelle fredde.
- Le acque polari, sono quindi le più ricche di ossigeno mentre quelle equatoriali sono le più povere; in pratica però, essendo la massa d'acqua fredda più pesante di quella calda, tende ad affondare e trasporta l'ossigeno in essa contenuto nelle acque calde equatoriali.
- L'ossigeno proviene in parte da quello atmosferico ed in parte dall'attività fotosintetica dei vegetali, il livello in cui si ha equilibrio tra ossigeno prodotto e quello consumato dalla respirazione degli organismi, viene detto "profondità di compensazione".

# Anidride carbonica o diossido di carbonio

Il diossido di carbonio reagisce con l'acqua

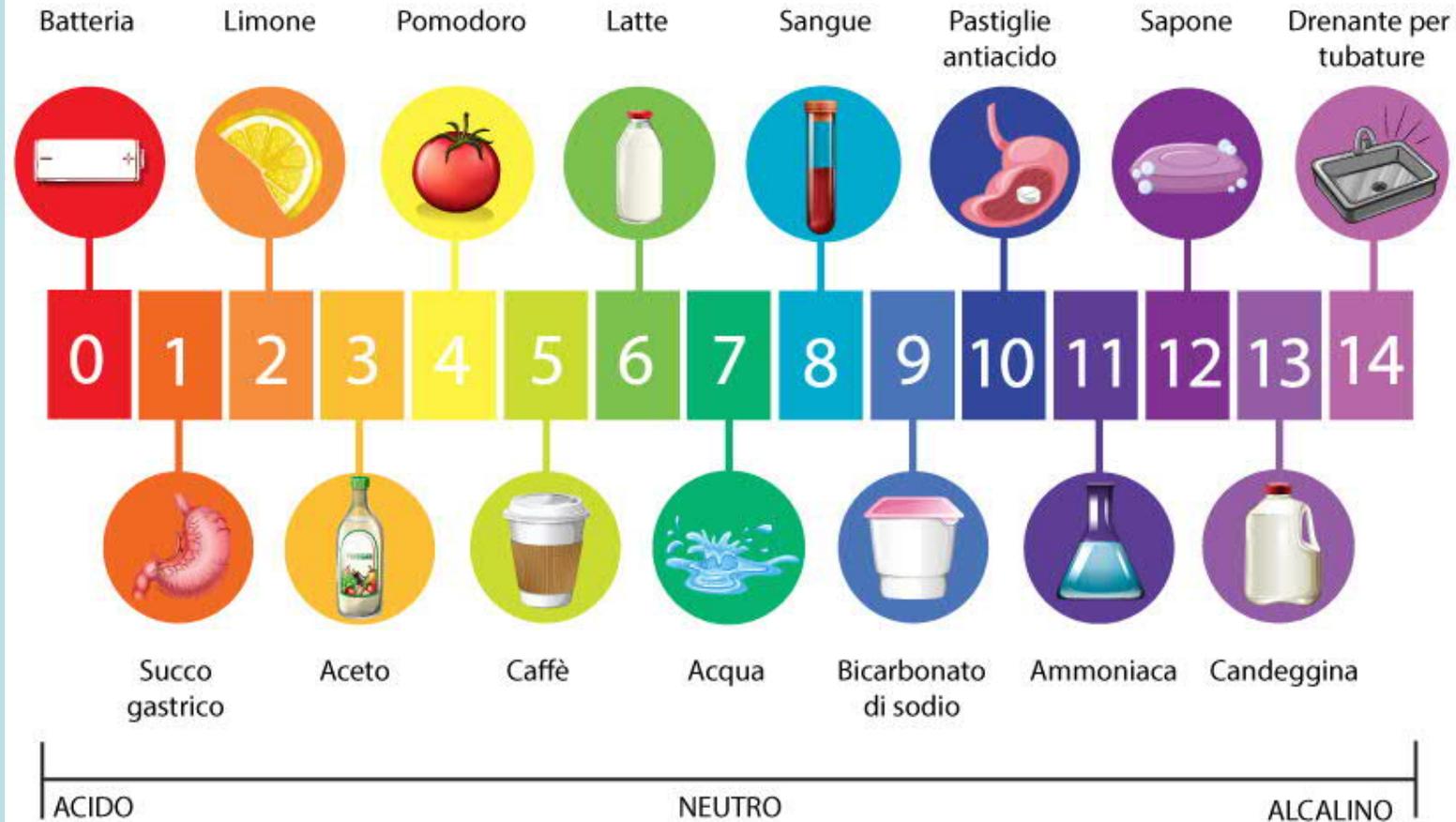
forma acido carbonico

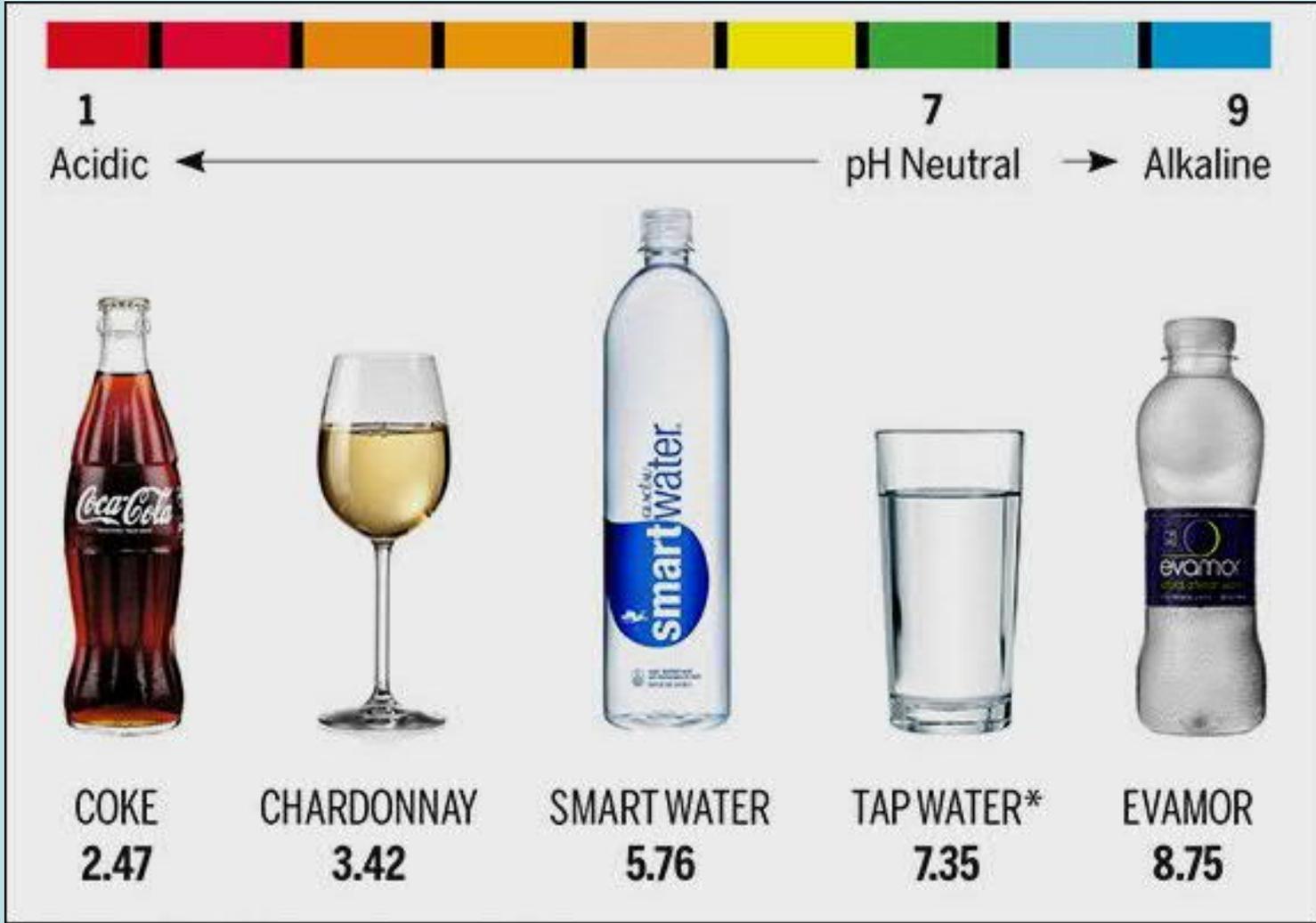
ioni idrogenocarbonato e carbonato

aumento della concentrazione di ioni idrogeno

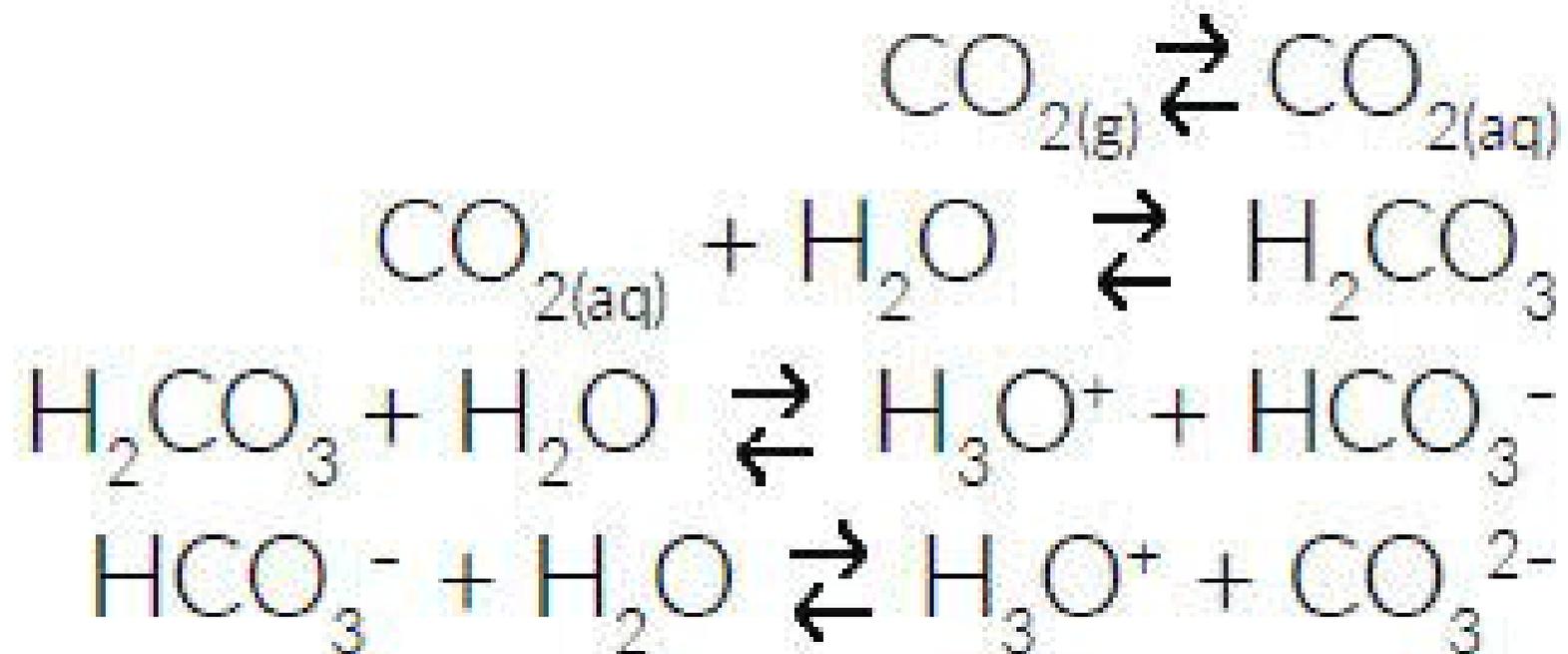
diminuzione del pH

# Scala PH

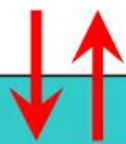




# Anidride carbonica o diossido di carbonio



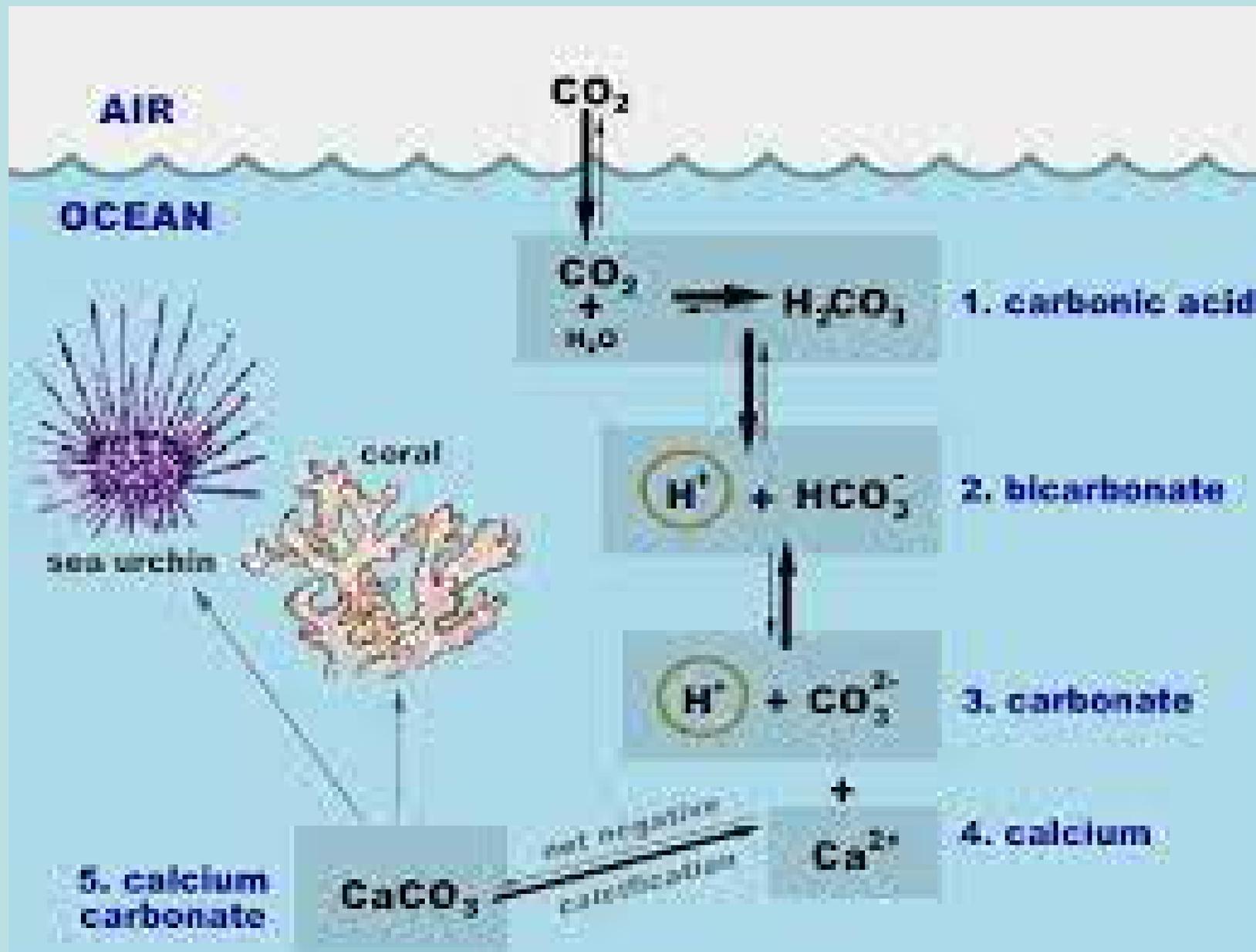
# L'equilibrio CO<sub>2</sub> - Carbonato



Atmosfera

Acqua



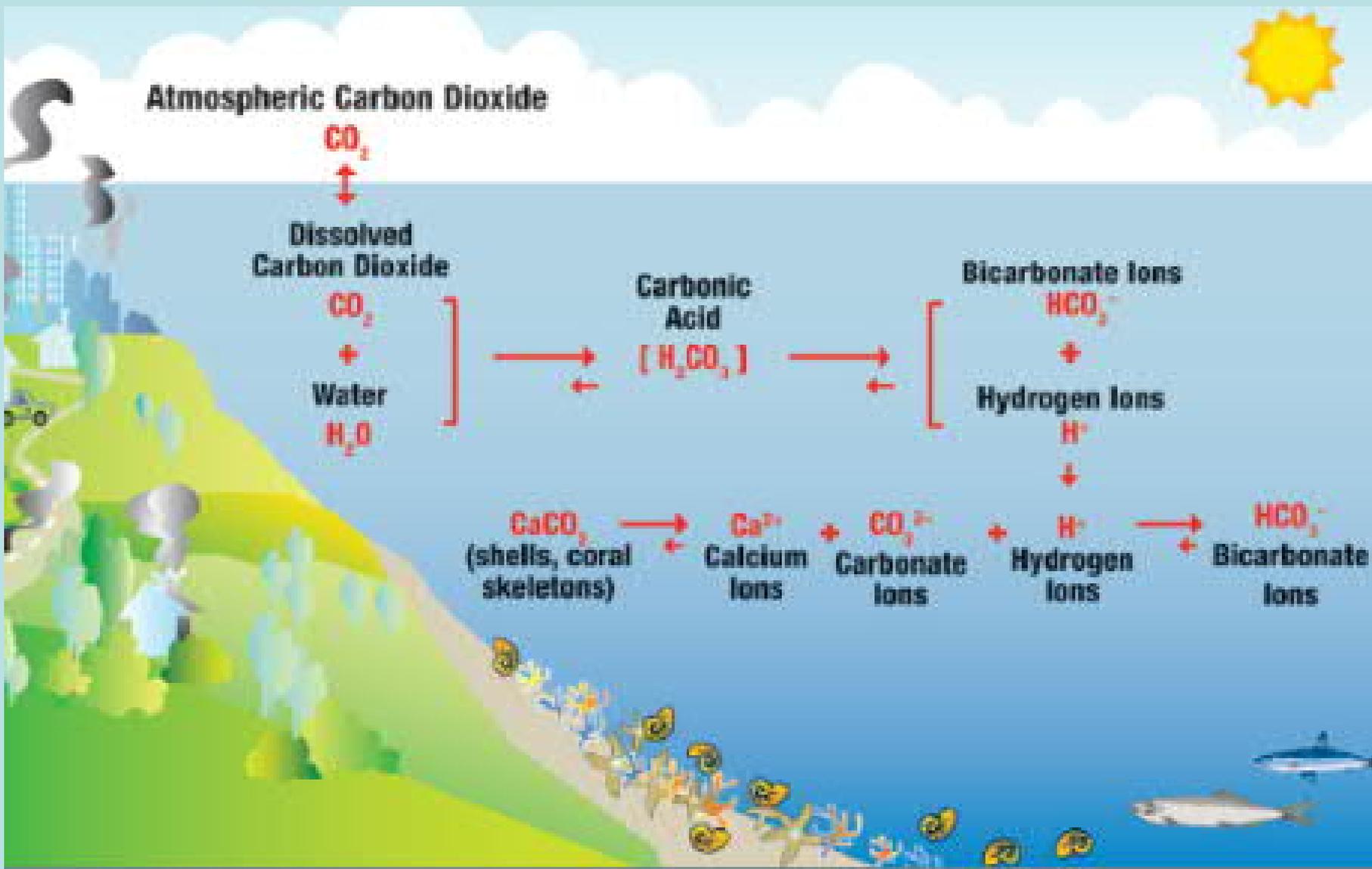


# Diossido dicarbonio e carbonato di calcio

Gli ioni bicarbonato e carbonato reagiscono con gli ioni calcio presenti nell'acqua e danno carbonato di calcio che va a formare gusci e scheletri calcarei

Se aumenta l'acidità la reazione avviene al contrario e porta alla dissoluzione dei gusci calcarei delle conchiglie di molluschi, echinodermi, alghe, coralli e plancton calcareo

In pratica, soffrono tutti gli organismi la cui esistenza è legata alla fissazione di carbonato di calcio.



# pH

L'acqua di mare ha un pH di circa 8,2, anche se può variare tra 7,5 e 8,5 a seconda della sua salinità locale.

Il pH è basico, ma continuando ad assorbire sempre più diossido di carbonio, il pH diminuisce e l'oceano diventa più acido.

# ph sangue

- In condizioni normali il sangue è leggermente alcalino, con un pH che varia entro limiti piuttosto ristretti, tra 7.35 e 7.45.
- Oscillazioni superiori a  $\pm 0.4$  punti si accompagnano ad una grave compromissione organica, e in assenza di trattamento possono rivelarsi letali.

# Variazione pH degli oceani

- E' stato calcolato che tra il 1751 e il 1994 il pH degli oceani si sia abbassato da 8,25 a 8,14 con un corrispondente aumento della concentrazione di ioni  $H^+$ .
- Se continua così nel 2100 ph 7,8

# Acidificazione degli oceani

- Indica la decrescita del pH oceanico causato dall'assorbimento della CO<sub>2</sub> generata dalle attività umane
- La definizione è stata coniata nel 2003, quando il rapido cambiamento notato in alcune specie marine, coralli, ha attirato l'attenzione.
- L'oceano assorbe circa il 30% della CO<sub>2</sub> rilasciata nell'atmosfera;
- quando i livelli relativi aumentano a causa di attività umane come la combustione di combustibili fossili e la deforestazione, aumenta di conseguenza la quantità di CO<sub>2</sub> assorbita dall'oceano.

# Effetti acidificazione

- L'acidificazione colpisce la vita marina in modi diversi. Ad esempio, i coralli, le cozze, le ostriche e tutti quegli organismi marini dotati di un guscio di carbonato di calcio sono ostacolati nel processo di costruzione delle proprie conchiglie o del proprio esoscheletro

# Effetti acidificazione

- Quando i gusci degli pteropodi o "farfalle di mare" sono stati messi in acqua di mare con un pH e livelli di carbonato previsti per l'anno 2100, i gusci si sono lentamente dissolti dopo 45 giorni.
- Ma già oggi i ricercatori hanno scoperto gravi livelli di dissoluzione dei gusci degli pteropodi nell'Oceano del Sud.

# Effetti sui coralli

La formazione di barriere coralline sta, di fatto, calando in tutto il mondo ed un recente studio prevede che scenderà ancora del 60% nei prossimi cento anni, qualora la produzione antropica di CO<sub>2</sub> continui a mantenersi sui livelli attuali.



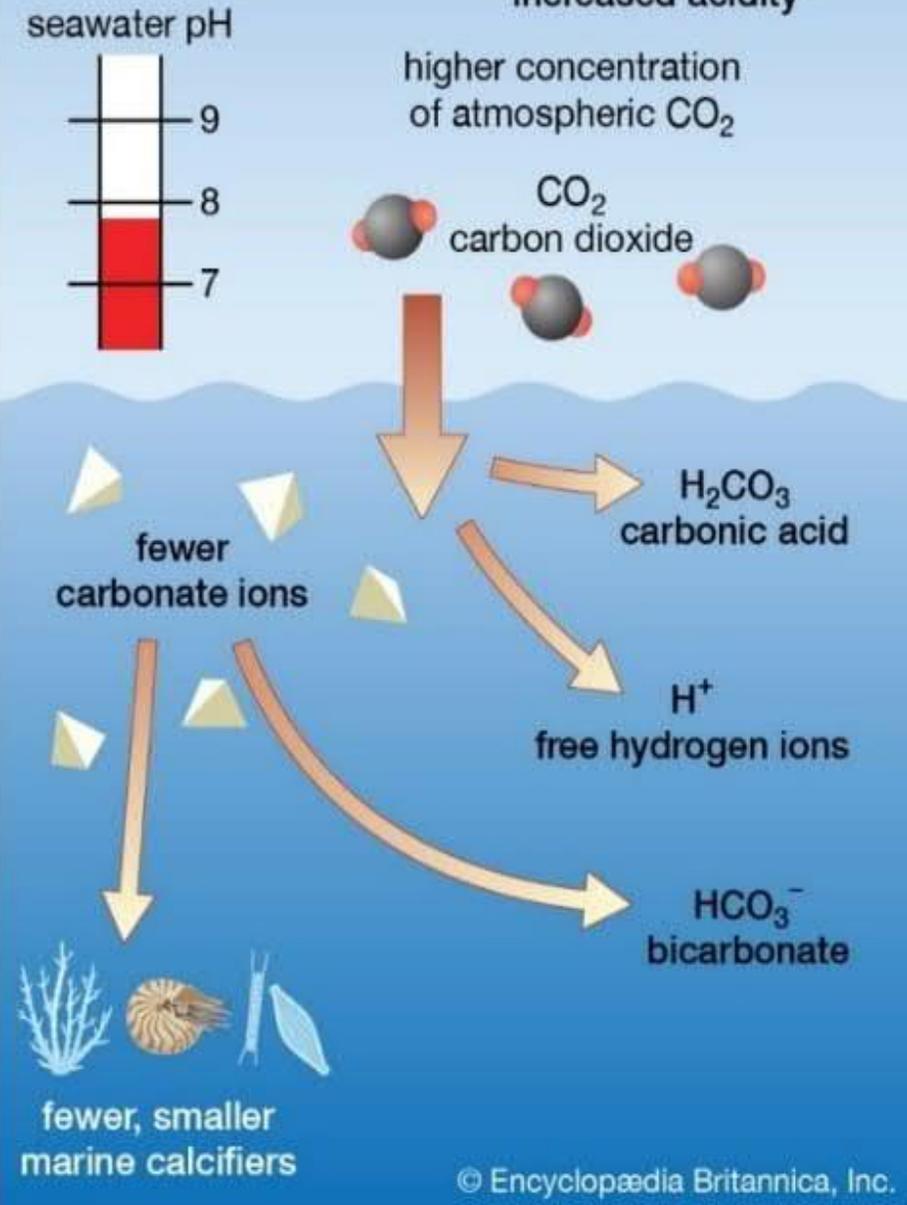
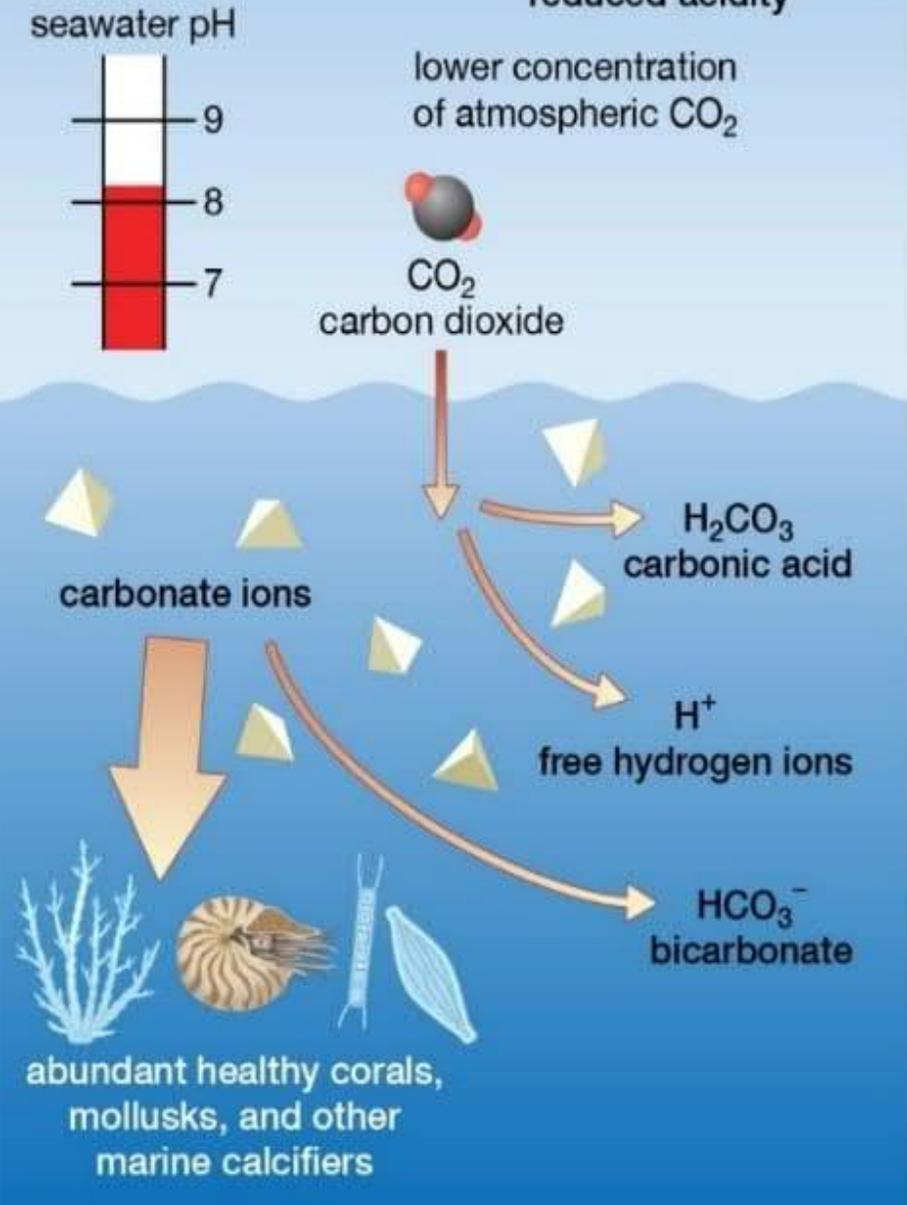
# Effetti su piante e alghe

Allo studio ci sono anche gli effetti che porterà questa situazione su piante e alghe. Mentre alcune specie saranno danneggiate dall'acidificazione degli oceani, piante e alghe potrebbero beneficiare di condizioni di CO<sub>2</sub> più elevate nell'oceano, poiché richiedono anidride carbonica per la fotosintesi proprio come le piante sulla terraferma.

# Acidificazione

L'acidificazione degli oceani è stata storicamente associata a ciascuna delle cinque maggiori estinzioni verificatesi sulla terra. Al momento il tasso di acidificazione è 100 volte più rapido rispetto a quanto avvenuto nell'arco degli ultimi 55 milioni di anni, e le specie animali e vegetali potrebbero non riuscire ad adattarsi abbastanza velocemente

# Ocean acidification



# Effetti acidificazione

Sulla esistenza umana:

miliardi di persone in tutto il mondo si affidano in modo prioritario all'oceano per la propria alimentazione

impatto ambientale, economico e occupazionale:  
a rischio ci sono milioni di posti di lavoro e comparti produttivi e commerciali che dipendono dal pesce e dai molluschi

# Gli inquinanti

Sono 130 milioni gli abitanti che vivono lungo i 46 mila chilometri di costa del Mediterraneo, nel quale vengono riversati annualmente:

- 120 mila tonnellate di oli minerali,
- 60 mila tonnellate di detergenti,
- 100 tonnellate di mercurio,
- 3.800 tonnellate di piombo,
- 3.600 tonnellate di fosfati
- plastiche e materiali non biodegradabili.

# Inquinamento da plastiche

Versate in mare 12 milioni di tonnellate:

- 9 da terra
- 3 da navi e dalla pesca

# Degradazione delle plastiche

- Le materie plastiche quando si trovano in mare si degradano alla luce solare in particelle inferiori al mezzo centimetro e si diffondono su tutta la colonna d'acqua
- Si continuano poi a degradare in particelle sempre più minute ed entrano nell'acqua potabile e restano in sospensione nell'aria.

# Microplastiche

- A differenza delle cosiddette macroplastiche, questi frammenti sono spesso difficili da osservare o, nel caso delle nanoplastiche, addirittura invisibili. Il loro studio risulta particolarmente difficile perché in commercio sono più di 5.300 differenti polimeri sintetici
- Un'altra caratteristica negativa delle micro- e nanoplastiche è legata alla loro capacità di assorbire molti inquinanti ambientali (come metalli, pesticidi, idrocarburi e diossine), oltre a microrganismi patogeni, e di veicolarli all'interno degli organismi



# Microplastiche

Primarie --> paste dentifricie, creme cosmetiche ed esfolianti, glitter

Secondarie --> degradazione

# Microplastiche e nanoplastiche

- Si parla di microplastiche e nanoplastiche per indicare piccole particelle di plastica che derivano dalla frammentazione di rifiuti di vario tipo:  
bottiglie, flaconi di prodotti cosmetici, capi d'abbigliamento in pile e in tessuti sintetici.
- Microplastiche sono frammenti di dimensione compresa tra 0,1 e 5000 micrometri (cioè da 0,001 a 5 millimetri)
- Nanoplastiche sono frammenti ancora più piccoli, da 0,001 a 0,1 micrometri.

# Fonti di microplastiche

- Una recente ricerca inglese ha, infatti, mostrato come il lavaggio di 6 kg d'indumenti in acrilico possa rilasciare fino a 700.000 fibre sintetiche (Napper e Thompson, 2016).
- Anche il traffico veicolare è una causa di contaminazione, legata alla generazione di microplastiche da parte dell'usura degli pneumatici.

# Glitter



# Mediterraneo

Il Mediterraneo mostra livelli sempre più elevati di inquinamento da plastica:

- il 95 per cento dei rifiuti presenti nelle sue acque, nei fondali o lungo gli arenili è rappresentato da materiali plastici
- almeno il 10% di questi rifiuti marini è prodotto dalla pesca.

Li chiamano "ghost gear" o "ghost fishing", sono le reti fantasma, ma anche lenze, tronconi di palamiti, tramagli artigianali ed esche artificiali di plastica a forma di pesciolini colorati.

# "ghost fishing"

- Quando vengono persi dai pescatori, sia quelli professionali sia quelli amatoriali, questi materiali plastici finiscono sul fondo e in genere non vengono recuperati
- Sia per la difficoltà tecnica dell'operazione, che in alcuni casi costringerebbe a immergersi fino a 50 metri di profondità
- Sia perché per legge quel materiale è parificato ai rifiuti speciali e una volta riportato a terra va smaltito attraverso canali specifici e con un costo a carico di chi lo riporta a terra.



# "ghost fishing"

Le reti perse soffocano i coralli e le gorgonie che smettono di riprodursi.

Le reti che restano in sospensione continuano a pescare pesci e altri animali, come per esempio le tartarughe, che vi restano impigliati. Non riuscendo a liberarsi, finiscono per morire di stenti, di inedia o attaccati da altri pesci.

|

La plastica di cui sono composte con il tempo si decompone in frammenti sempre più piccoli. I pesci e i grandi mammiferi marini li ingurgitano inconsapevolmente, in alcuni casi scambiandoli per cibo e muoiono soffocati o intossicati. Quella stessa plastica arriva poi all'uomo, quando i pesci finiscono sulla nostra tavola

# Metodi di pesca alternativa

Si stima che negli oceani del pianeta ci siano tra le 500 mila e il milione di tonnellate di "ghost gear".

Per arginare il problema molti pescatori anche in Italia hanno iniziato a utilizzare reti ecologiche in fibra di cocco perché tendono a decomporsi in modo naturale.

# Rifiuti censiti da Legambiente

Su circa un terzo delle spiagge campionate, la percentuale di plastica eguaglia o supera il 90% del totale dei rifiuti monitorati

Nel 72% dei lidi monitorati sono stati rinvenuti guanti usa e getta, mascherine o altri oggetti riconducibili all'emergenza sanitaria Covid-19. In particolare le mascherine sono state rinvenute sul 68% delle spiagge monitorate, i guanti usa e getta sul 26%.

# Vivere senza plastica....

## LA SPESA SENZA PLASTICA.

L'opzione migliore è il mercato, dove tutto è sfuso e le sporte le porti tu. Anche al supermercato puoi combattere l'eccesso plastica con i prodotti sfusi del banco dei formaggi, salumi, carne. Scegli confezioni in carta (per le uova, pasta) o in vetro (per salse, yogurt).

## SAPONI E DINTORNI.

Usiamo in media 300 spazzolini da denti nella vita: meglio quelli a testina intercambiabile. Fallo anche con i rasoi. Sì al filo interdentale biodegradabile. Eco ricariche per i saponi e occhio alle loro etichette: se leggi polyethylene c'è plastica! Pettine per capelli in legno.

## COLAZIONE AL NATURALE.

Apparecchia con tovagliette in cotone. No a tazze e piattini in plastica e per i più piccoli biberon in vetro. Caffè con cialde compostabili e occhio anche alle bustine del tè.

- li.

# Vivere senza plastica....

## CANI E GATTI "ECO".

Per la pappa, ciotole in ceramica o acciaio. Giocattoli in corda o in altri materiali diversi dalla plastica. Sacchetti in bioplastica per gli escrementi. Una bella cuccia di legno o un cesto di vimini per riposare.

## NON SOLO BIRRA ALLA SPIGA.

Scegli detersivi «alla spina» e incoraggia i negozianti a dotarsi del "refill". Riduci il numero di flaconi di detersivi e sostituisci con aceto, limone, bicarbonato. Scegli guanti e panni riutilizzabili, spugnette in cellulosa. Mollette di legno per stendere.

## UFFICIO PLASTIC-FREE

Evita il bicchierino alla macchinetta e le stoviglie monouso: porta la tazzina o il piatto del servizio 'spaiato'. Scrivi con penne ricaricabili. Borraccia dell'acqua sulla tua scrivania e brocca e bicchieri di vetro sul tavolo delle riunioni.

# Vivere senza plastica....

## NO PLASTIC, YES PARTY!

Offri un cocktail? La cannuccia e l'agitatore monouso non servono. Le stoviglie sono molto più chic se sono "vere"! Se i coperti sono troppi, bioplastica, carta o bambù sono un buon compromesso. Niente palloncini, sì ai festoni... e musica streaming o digitale.

## IN CUCINA SENZA PLASTICA.

Impara a conservare i cibi senza bustine o pellicole: ottimo il vetro. Scegli alternative alla plastica anche per mestoli, taglieri, ciotole, coperchi, scolapasta. Non dimenticare accendini ricaricabili per i fornelli.

# Ecologia e Biologia



Rita Dougan 2021