

17 - 22 aprile 2023 -FESTIVAL della SCIENZA -Liceo Scientifico Fulcieri Paulucci di Calboli – Forlì'

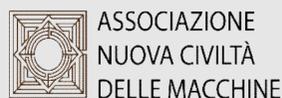
Mariangela Ravaioli

(Dirigente di Ricerca/Biogeochimica Marina- Ismar.CNR/Donne e Scienza)

Dar Voce al Mare-La NATURA del MARE

Mare e Biodiversità

Considerazioni su conoscenza del Mare Breve sunto degli studi sul mare- Approfondimento
Ricerca Biogeochimiche– Cambiamenti climatici, Biodiversita'. Progetti dall'Adriatico
all'Antartide, Infrastrutture -
Applicazioni futuro per i giovani



Patrocinio del Comune di Forlì
Assessorato ai Servizi Educativi, Scuola e Formazione,
Politiche Giovanili

Il Mare e la Biodiversita'

Questo Grande Sconosciuto

Il pianeta Terra si dovrebbe chiamare Acqua

- Il pianeta Terra si dovrebbe chiamare Acqua". Lo disse Arthur Clarke, scrittore ed esploratore. Gli oceani, effettivamente, ricoprono i tre quarti della superficie terrestre e ci forniscono una percentuale compresa fra il 50 e l'80 per cento dell'ossigeno che respiriamo. Per questo "è giusto parlare di verde, ma bisogna parlare anche un po' di blu", ricorda **Francesca Santoro**, membro della Commissione oceanografica intergovernativa Unesco, prendendo la parola nel corso dell'evento di presentazione del settimo Osservatorio nazionale sullo stile di vita sostenibile di LifeGate, tenutosi a Milano il 22 settembre 2021.
- Le Nazioni Unite hanno dichiarato il 2021 – 2030 Decennio delle scienze del mare per lo sviluppo sostenibile allo scopo di aumentare gli sforzi per la tutela del preziosissimo ecosistema oceanico e per arrivare a soddisfare il 14esimo obiettivo fissato dall'Agenda 2030, dedicato alla vita sott'acqua.
- **14esimo Obiettivo Agenda 2030 in parte già disatteso**

Ravaioli Mariangela

Dirigente di Ricerca del CNR Mi Presento

Istituto di Scienze Marine-Bologna-CNR Associazione Donne e Scienza



Laurea in Scienze Naturali. Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Bologna (Anno 1976). Ricercatore al CNR dal 1985. Dirigente di Ricerca e Associata di Ricerca Ismar-CNR.

Già dalla fine degli anni 80 presente alla costruzione dei luoghi della scienza al Navile di Bologna e 1994 al 2003 Direttore/Direttore F.F. dell'Istituto di Geologia Marina di Bologna, ora ISMAR-Sede Bologna. 2003-2015 Resp. Ismar-Sede di Bologna
Presidente Area di Ricerca di Bologna 2009-2015.

Da oltre di trenta anni effettua ricerche nel campo della geologia ambientale marina nei mari italiani e polari, fiumi e lagune, dal Mediterraneo all'Antartide.

Principali studi inerenti, la ricostruzione dell'evoluzione climatiche e le variazioni paleoclimatiche e paleoambientali e i processi biogeochimici dell'ambiente marino particolare riferimento a Carbonio e Silice biogenica. **Ha promosso infrastrutture di ricerca per l'osservazione dei mari inserite in infrastrutture nazionali ed europee.** Ha Coordinato e coordina progetti regionali, nazionali, ed europei, pubblici e privati. Si occupa di innovazione e trasferimento tecnologico. Dedicando tempo e energia a trasmettere educazione in ogni scuola di ordine e grado,. Membro di numerosi consessi scientifici, tra cui Associazione Donne e Scienza, Associazione Nuova Civiltà delle Macchine. Autore e coautore di numerosi articoli nazionali ed internazionali

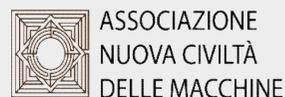
Il mare: fonte di risorse

Poiché le aree marine rappresentano i due terzi dell'intera superficie terrestre, è ovvio che il loro equilibrio è indispensabile per la salute del nostro pianeta.

Il mare è sicuramente una fonte di risorse di valore inestimabile per tutta l'umanità. Questo vale in particolare per il nostro paese, la sua storia, la posizione geografica e le dimensioni delle sue coste.

Questo inestimabile patrimonio negli ultimi anni è stato aggredito dall'inquinamento, dalla speculazione edilizia e da numerose attività economico industriale. La rapida crescita demografica, industrializzazione e l'agricoltura intensiva hanno direttamente influenzato la fascia costiera.

18 aprile 2023 Forlì



Patrocinio del Comune di Forlì
Assessorato ai Servizi Educativi,
Scuola e Formazione, Politiche
Giovanili

Ma cosa mettiamo in questo mare e sul pianeta terra? Considerazioni sulla CO2

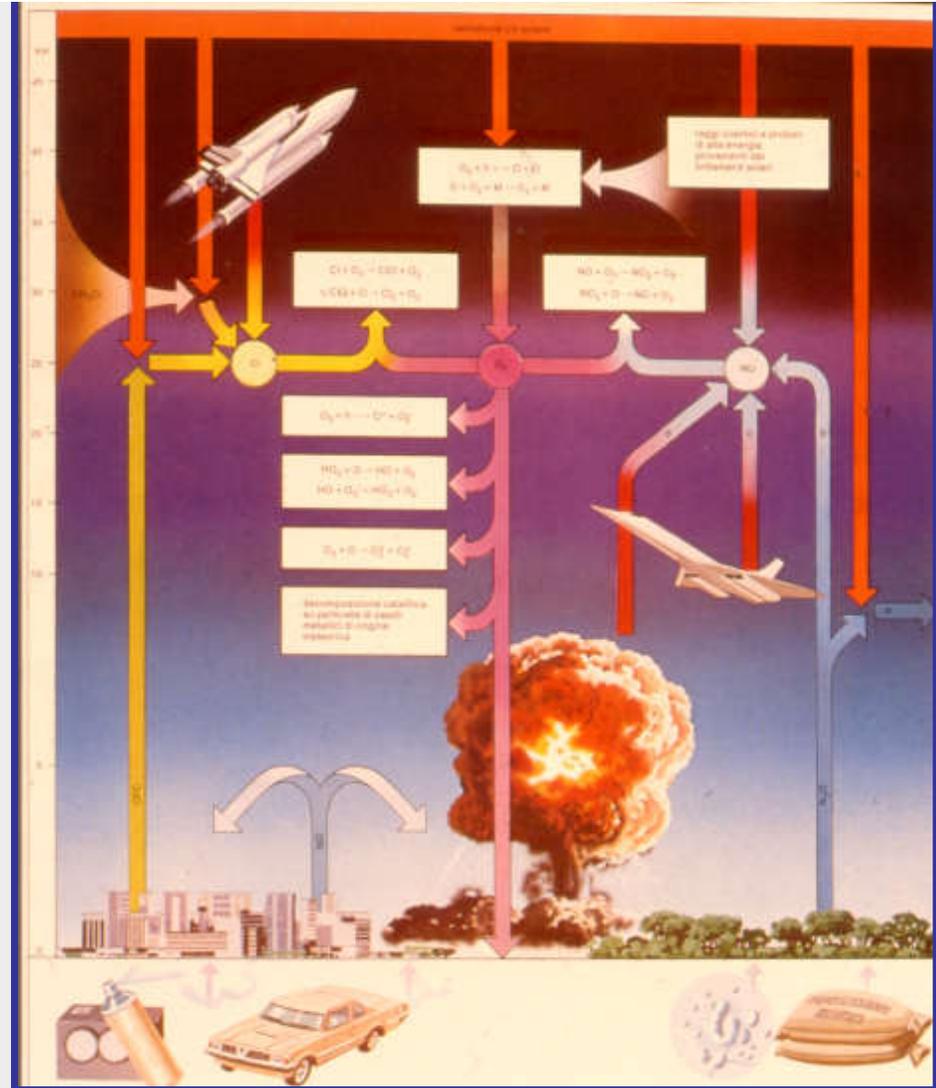


Fino alla metà del secolo scorso si pensava che i combustibili fossili fossero la soluzione ideale per soddisfare i bisogni energetici dell'umanità e, ancora oggi, circa l'80% dell'energia è ottenuta dai combustibili fossili: ogni secondo, al mondo si consumano circa 250 tonnellate di carbone, 160.000 litri di petrolio e 100.000 metri cubi di gas, riversando nell'atmosfera, sempre ogni secondo, circa 1.000 tonnellate di CO2.

I fattori che hanno spinto al massiccio uso dei combustibili fossili è dovuta principalmente alla loro iniziale abbondanza (seppure geograficamente distribuita in modo non uniforme), alla possibilità di trasportarli e conservarli fino al momento dell'uso e alla loro elevata densità energetica. I combustibili fossili, però, sono una fonte di energia non rinnovabile, destinata a esaurirsi.

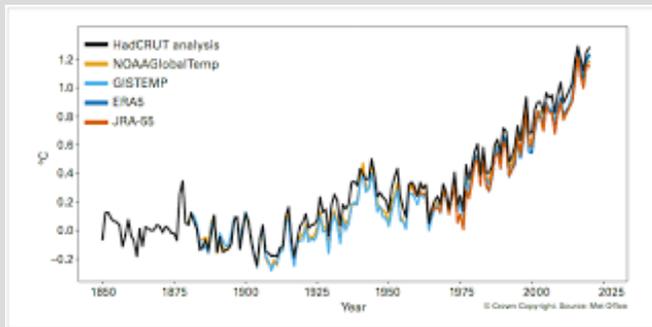
Inoltre causano problemi di riscaldamento globale e anche di inquinamento, questo incide sull'equilibrio della terra e del Mare

La quantità di CO2 riversata in atmosfera supera i 30 miliardi di tonnellate all'anno e, come sappiamo, causa un aumento dell'effetto serra e i conseguenti cambiamenti climatici. Il particolato fine generato dai motori a combustione ha causato nel 2020 più di 200.000 morti premature in Europa, 40.000 delle quali in Italia.



L'anidride carbonica (CO₂)

- L'anidride carbonica (CO₂) è fra i tanti gas ad effetto serra. Scoprite come influisce sul riscaldamento globale, la sua origine e il suo contributo alle emissioni dell'UE.
- Cosa causa i gas ad effetto serra?
- I gas nell'atmosfera agiscono in modo simile al vetro di una serra: **intrappolano il calore del sole e gli impediscono di disperdersi nello spazio, provocando così il riscaldamento globale.**
- L'effetto serra fa sì che la temperatura della superficie terrestre sia più alta di quanto sarebbe se non ci fossero gas serra nell'atmosfera, permettendo la vita sul pianeta.



Aumento della Co2 al 2025

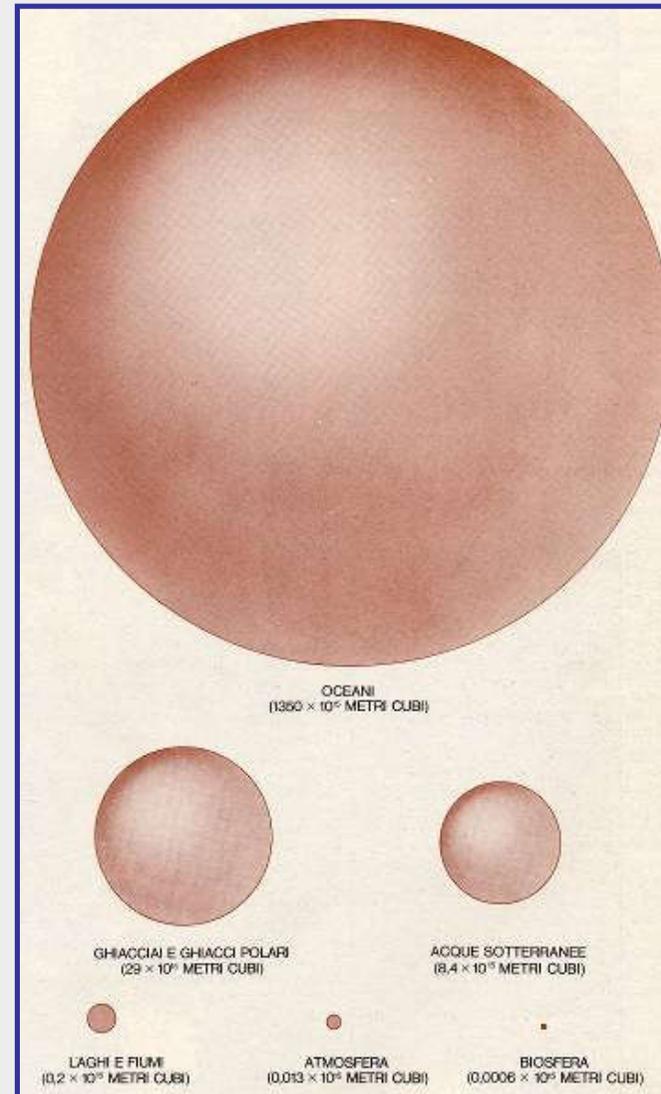
Cambiamenti climatici

Per "cambiamenti climatici" si intendono le variazioni a lungo termine delle temperature e dei modelli meteorologici. Queste variazioni possono avvenire in maniera naturale; tuttavia, a partire dal 19° secolo, le attività umane sono state il fattore principale all'origine dei cambiamenti climatici, imputabili essenzialmente alla combustione di combustibili fossili (come il carbone, il petrolio e il gas) che produce gas che trattengono il calore.



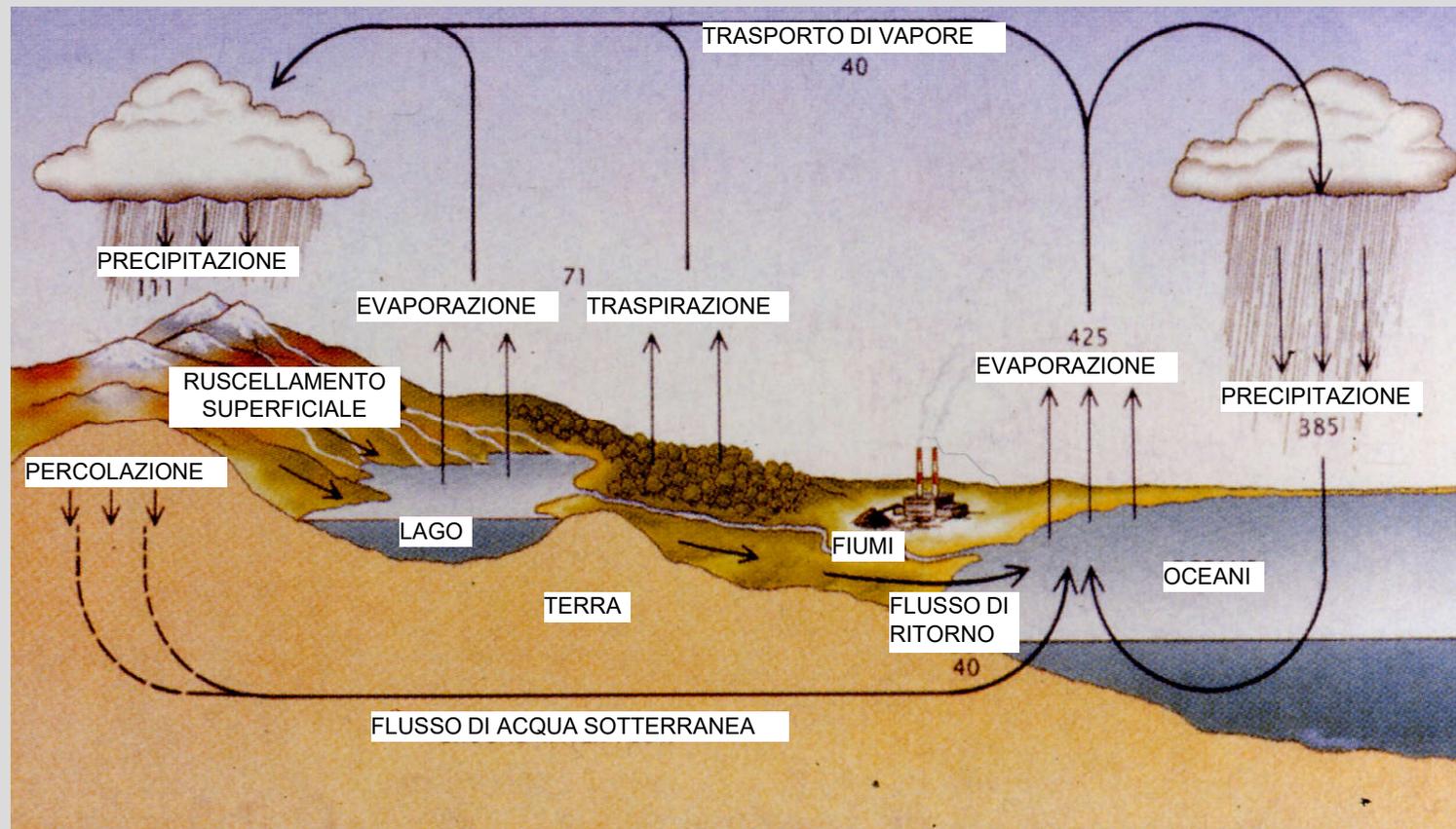
Conosciamo questo
mare e la
distribuzione della
acqua sul pianeta

2/3 della superficie
della Terra



L'acqua ha un suo ciclo naturale che connette oceano e terra...

Una sostanza inquinante allocata in un punto isolato di questo sistema prima o poi entra nel ciclo dell'acqua e si distribuisce sull'intero pianeta





Ma come nasce la vita
nel mare (e sulla terra)?

*Si può affermare che la fotosintesi è stata ed è il motore di tutti i
processi che danno e diedero il via alla vita sulla Terra*

La fotosintesi è alla base della catena alimentare marina

Inizia così uno dei cicli vitali che è il

ciclo del carbonio

**che lega l'anidride carbonica atmosferica e la materia
vivente.**



Fotosintesi in mare



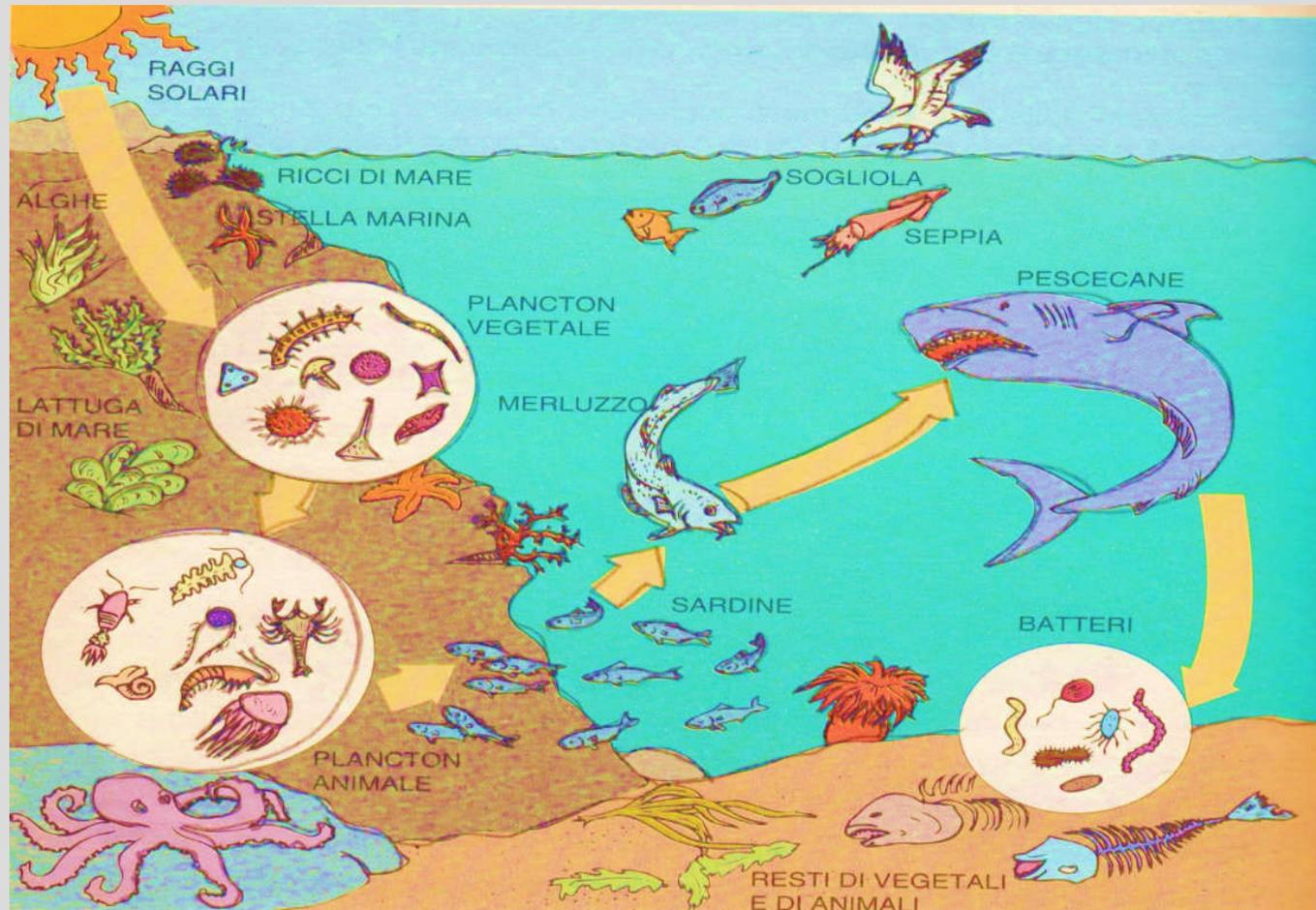
Acqua-
 $6\text{H}_2\text{O} +$
 6CO_2

-Energia Solare-
LUCE

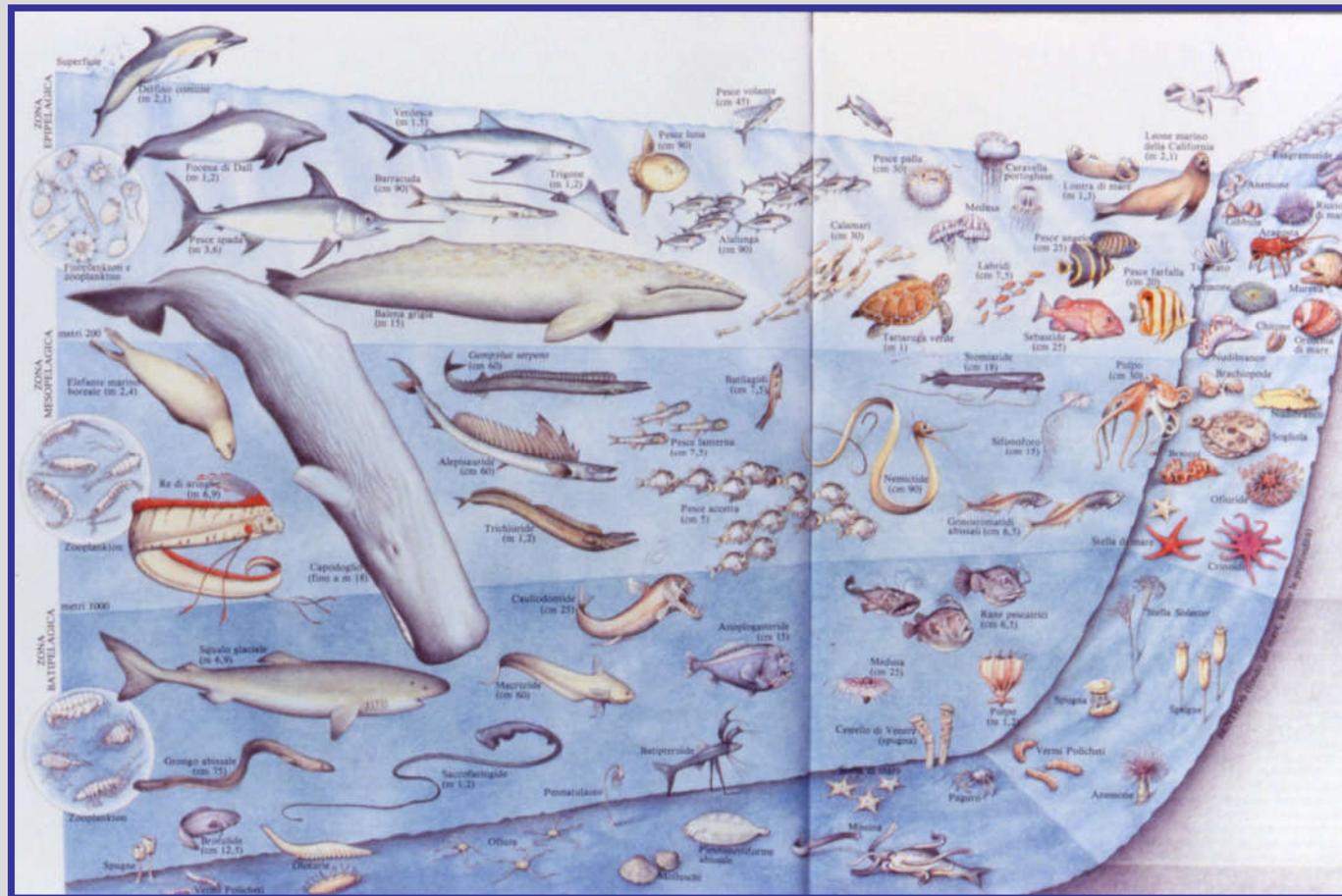
-Clorofilla

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 6O_2

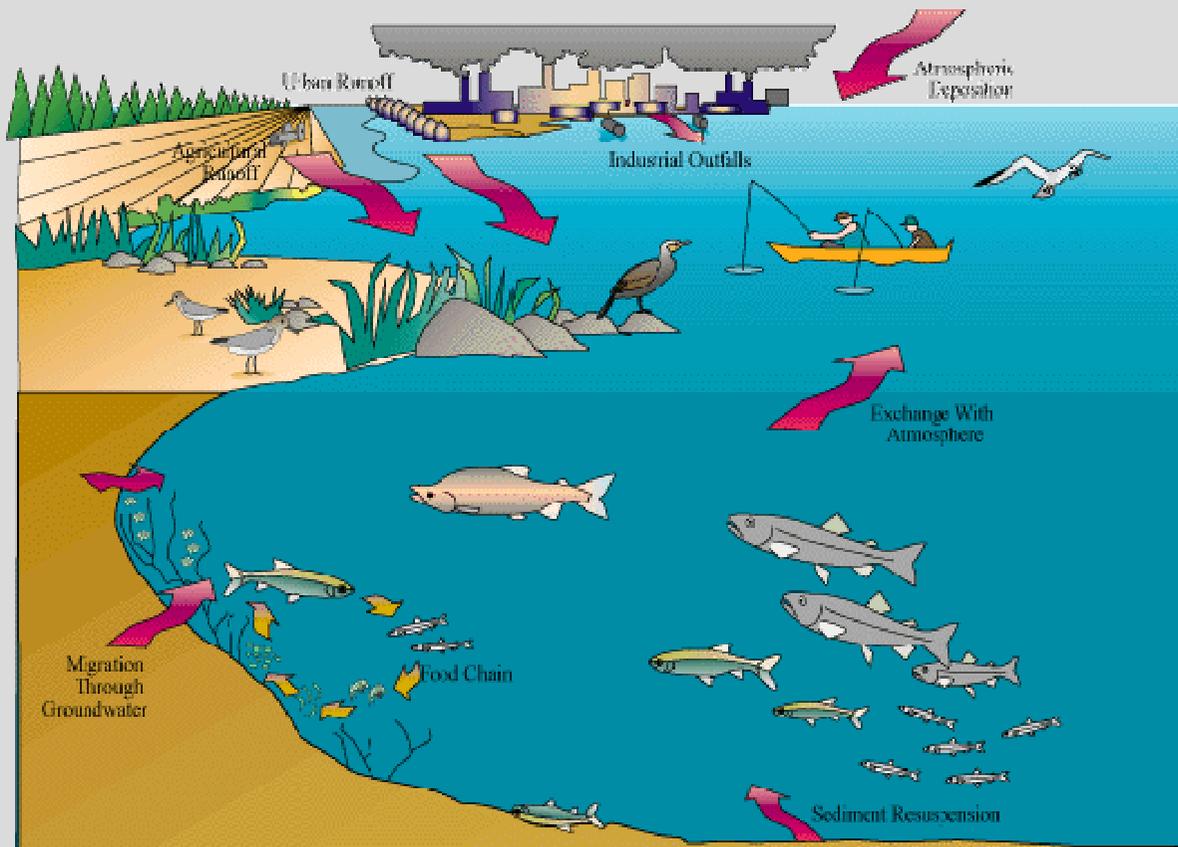
Dalla Fotosintesi- le Alghe (Plancton)- Zooplancton-Pesci



Catena alimentare marina importante per la salute e l'equilibrio del mare e dell'intera umanità



Ma cosa arriva al mare?



**Acque fluviali,
piogge, sostanze
naturali. Ma anche
inquinanti, nutrienti
in eccesso, plastiche
e rifiuti**

Una sostanza inquinante allocata in un punto isolato del sistema terra-oceano-atmosfera prima o poi entra nel **ciclo dell'acqua** e si distribuisce sull'intero pianeta

Inoltre ...

Il Mediterraneo è un mare semichiuso, che impiega decine di anni per un ricambio totale delle sue acque



Come fanno gli scienziati a studiare cosa c'è nel mare?

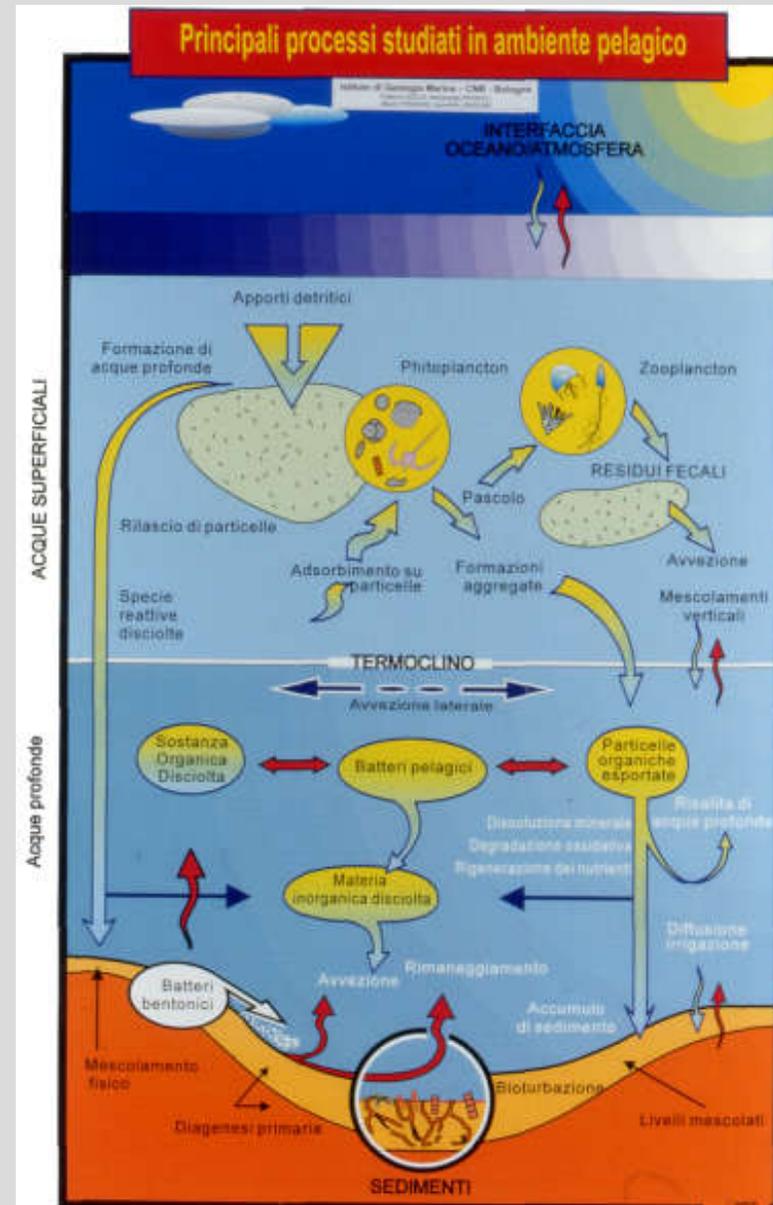


Andiamo a vedere ... alcuni strumenti utilizzati e alcuni campioni raccolti

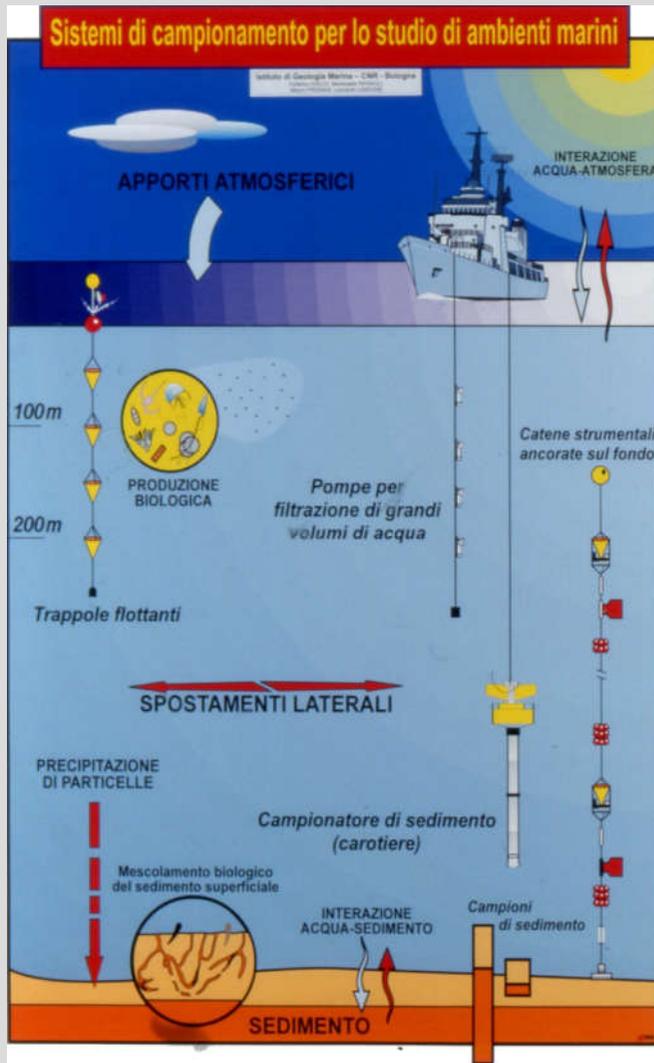
In particolare vedremo strumenti per campionare i fondali marini

Per capire i processi biogeochimici che si innescano dalle Alghe dove inizia un processo chimico che muove le particelle, organiche ed inorganiche

Complessi processi “cicli biogeochimici”:
movimento di elementi o di specie chimiche attraverso “riserve”, unità fisiche ben definite (colonna d’acqua e sedimento di fondo dei mari)



Sono rappresentati i principali strumenti utilizzati per lo studio dei processi biogeochimici.



Ecco perchè è molto importante **monitorare** e **studiare** sia la **colonna d'acqua** che i sedimenti del **fondale** e cercare di capire come avvengono gli **scambi** di sostanze chimiche (nutrienti, inquinanti ecc..) tra questi due sistemi.

Seguono alcuni esempi di come si studiano l'acqua del mare e i sedimenti

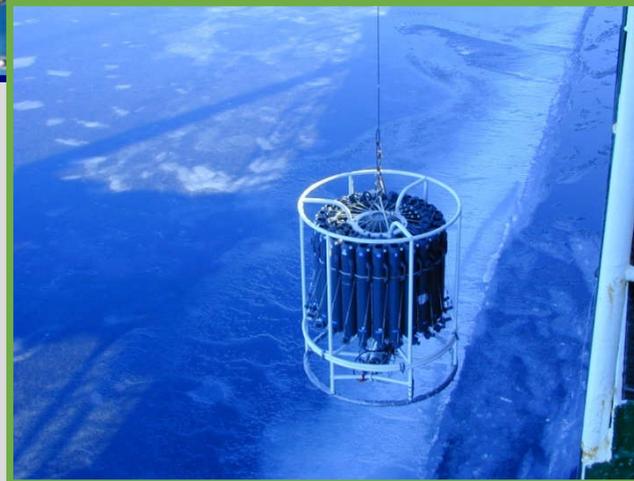
- **Grandi strumenti che si utilizzano nelle navi Oceanografiche dai ricercatori/ricercatrici**
- **Campionatori di acqua- Rosette**
- **Campionatori di sedimento superficiale –Box-Corer**
- **Campionatori di sedimenti- Carotieri**

I ricercatori lavorano sulle navi oceanografiche studiando la composizione della colonna d'acqua e dei sedimenti di fondo.



Rosette per la colonna d'acqua

Carotiere per i fondali marini



Sistemi di campionamento del fondale marino e della colonna d'acqua

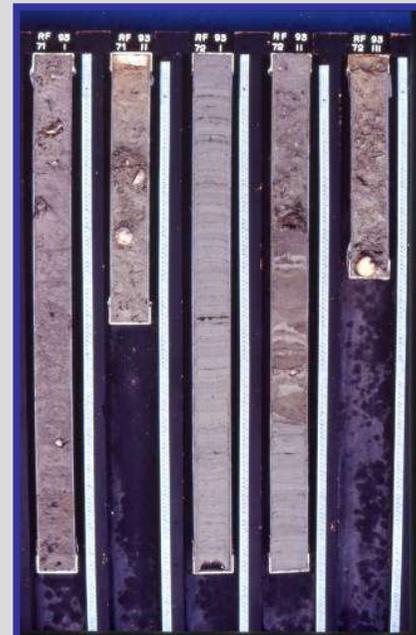


Box-corer interfaccia acqua-sedimento

Esempi di campioni di sedimento che vengono studiati. Sono conservati la storia dall'attuale a migliaia di anni. Si ricostruiscono cili glaciali ed interglaciali



**Box-corer Sedimento
di fondale marino
Interfaccia**



**Carota di
sedimento-Oceano
meridionale**

Gli Oceani: il loro ruolo. Studi fondamentali per capire e comprendere i processi

Per quanto riguarda l'influenza sul clima, il ciclo biogeochimico, del carbonio, in particolare, è ritenuto la parte del "*Sistema terra*" che più direttamente è in grado di influenzare le variazioni climatiche globali.

L'ambiente oceanico artico antartico e subantartico presenta peculiarità tali da influenzare i cicli biogeochimici a scala globale e da rappresentare un luogo preferenziale per risolvere ricerche sulla variazione del clima.

Qui di seguito esposti alcuni esempi di risultati di ricerche nei mari italiani, antartico e periantartico.

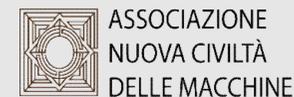
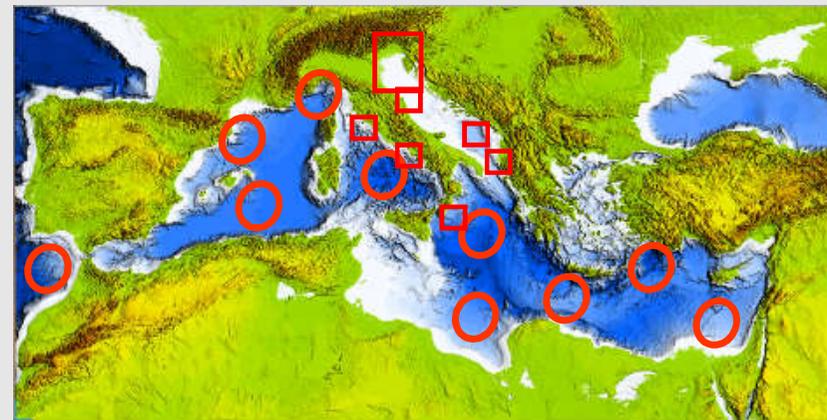
Progetti di ricerca e la Costruzione di Grandi Infrastrutture di ricerca che unisce ricercatori/ricercatrici Italiane ed europee e la dimensione regionale

- Attività sul tema della dei Processi marini interdisciplinari nel nostro tempo per lo studio dei grandi temi la biodiversità, i cambiamenti climatici, inquinamento, microplastiche osservazione dei Mari, la raccolta dei dati e la scienza aperta. Ma ancora costruire consessi dove si costruiscono le biblioteche digitali aperte del presente e del futuro
- Grandi sconnesse tecnologiche e la costruzione delle nuove professioni per lo studio dei mari.
- Centinaia di scienziati/e che cooperano tra paesi europei.
- Sono ora infrastrutture Italiane, Danubius, eLTER, Jerico, LifeWhat, ecc
- Sono parte delle infrastrutture che partecipano al PNRR

Esempi progettualità nel Mar Mediterraneo nella Ocenografia Marina

Progetto VECTOR – Progetto strategico FISR- Coordinato da Conisma- (VulnErabilità delle Coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nel ciclo del carbonio mediterraneo) 2004-2008

Vector è un progetto finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dell'Economia e delle Finanze, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali che si prefigge di **studiare gli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente marino Mediterraneo includendo l'Oceano Meridionale.**





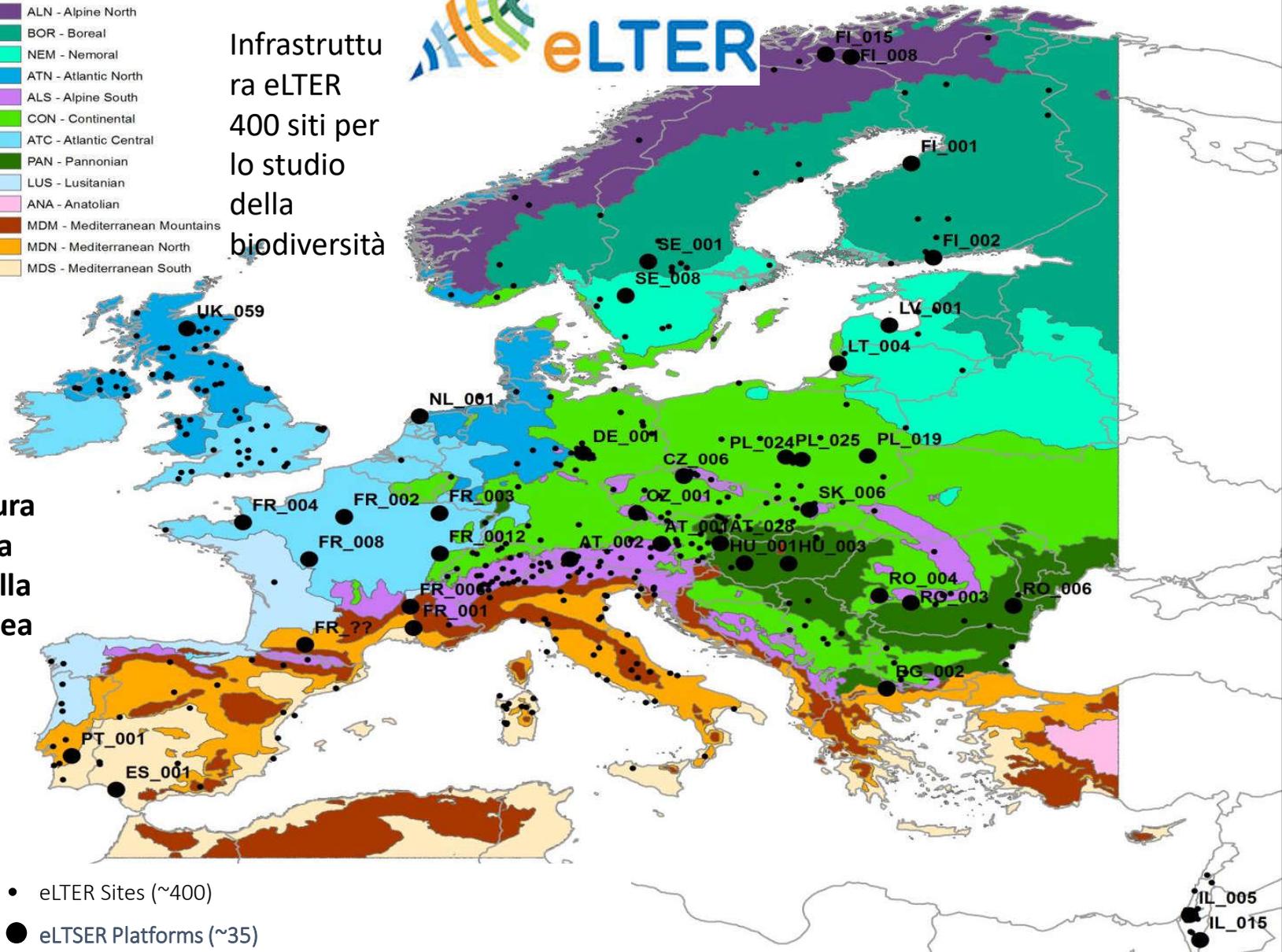
Consiglio Nazionale
delle Ricerche

- Environmental zones**
- ALN - Alpine North
 - BOR - Boreal
 - NEM - Nemoral
 - ATN - Atlantic North
 - ALS - Alpine South
 - CON - Continental
 - ATC - Atlantic Central
 - PAN - Pannonian
 - LUS - Lusitanian
 - ANA - Anatolian
 - MDM - Mediterranean Mountains
 - MDN - Mediterranean North
 - MDS - Mediterranean South

Infrastruttura
eLTER
400 siti per
lo studio
della
biodiversità



Infrastruttura
Lter Italiana
fa parte della
Rete Europea



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Network di stazioni fisse per l'osservazione marina nel Mar Adriatico

- ✓ Paloma pylon
- ✓ Mambo buoy
- ✓ Acqua Alta platform
- ✓ S1 buoy
- ✓ E1 buoy
- ✓ TeleSenigallia pylon
- ✓ E2M3A site
- ✓ South Adriatic Moorings(BB,DD)
- ✓ Gargano pylon
- ✓ ENERMAR-KOBOLD platform
- ✓ Sicily channel Moorings(CS1 and CS2)
- ✓ Corsica channel Mooring (Ccors)
- ✓ Profiling Buoy SystemYOYO
- ✓ W1M3A (ODAS) buoy
- ✓ Capo Granitola pylon (new)
- ✓ Lampedusa Air-sea observatory (new buoy)



I sistemi osservativi e lo studio della biodiversità Nel Mare Adriatico

- La gestione dell'ambiente e delle risorse marine, ed in particolare delle zone costiere, necessita di un'informazione scientifica sempre più avanzata e multidisciplinare.
- Le Direttive Europee di fatto impongono un sistema di gestione e protezione dell'ambiente marino, che va osservato e tenuto sotto controllo.
- Oggi esistono in Italia sistemi di osservazione, in situ e da remoto, in gran parte indipendenti, i cui singoli elementi sono spesso parte di reti osservative a livello europeo sviluppate per soddisfare le esigenze di particolari discipline e/o di specifici utenti finali. Le create sono connesse anche a studi sulla biodiversità di lungo termine.
- Si sono sviluppati progetti nazionali, internazionali ed infrastrutture italiane ed europee quali i-LTER, LIFEWATCH e l'infrastruttura osservativa legata al progetto RITMARE

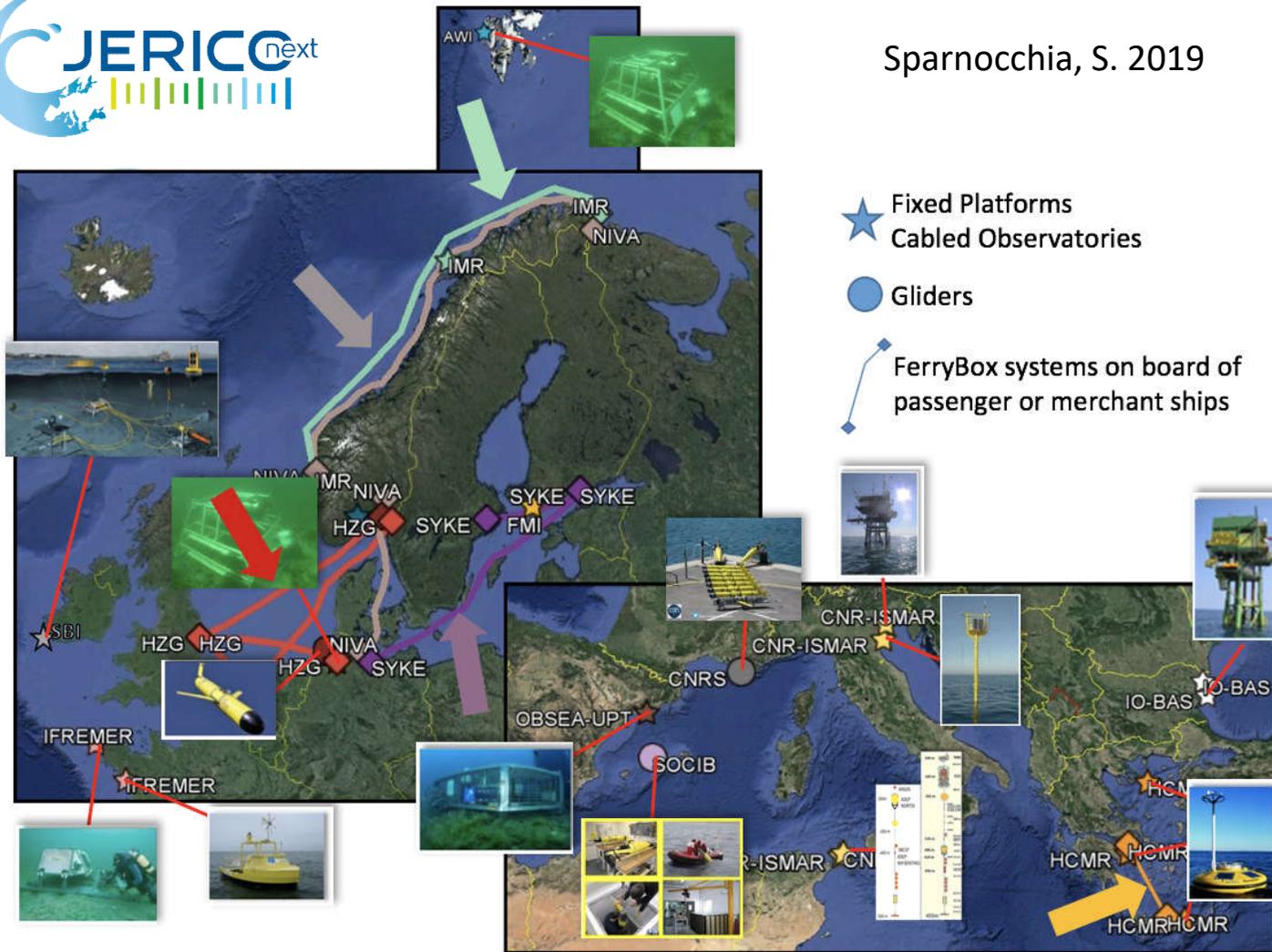


ACCESS TO OBSERVING SYSTEMS

Il sistema osservativo Italiano fa parte della Infrastruttura europea per osservazione dei mari. Jerico-EU

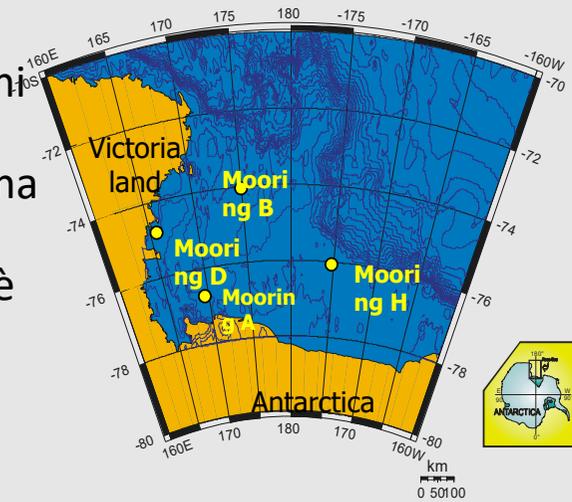


Sparnocchia, S. 2019



Studio dei processi Biogeochimici in ambito Polare con particolare riguardo all'Antartide

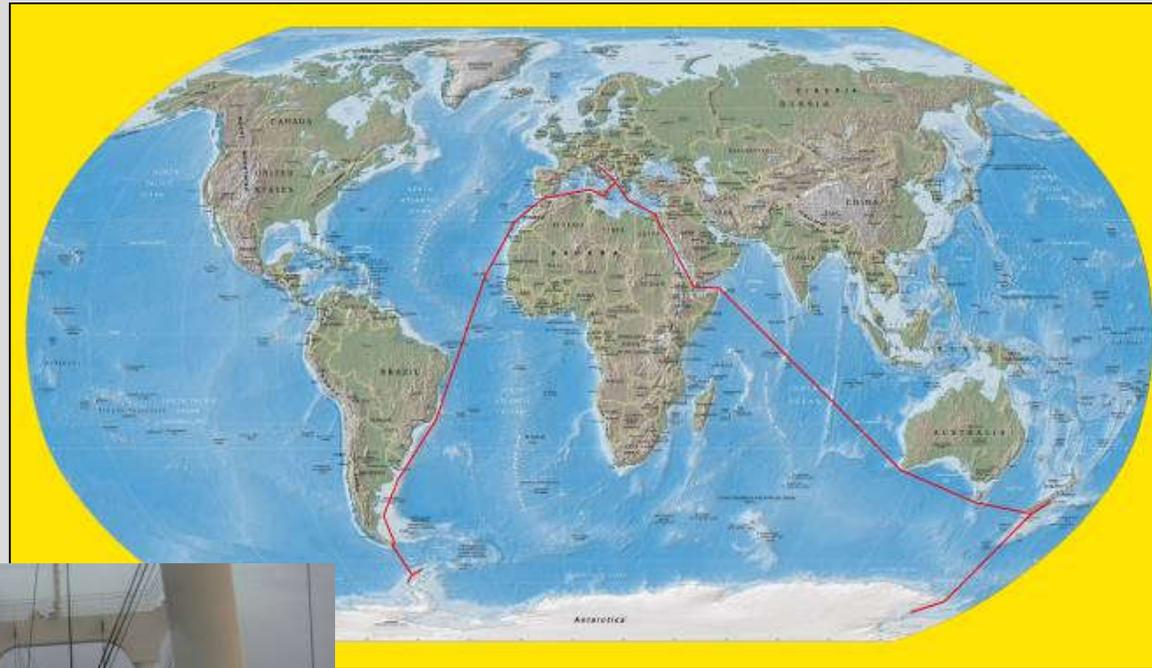
Ricerche su Aree Polari Antartide, mi hanno vista partecipare fin dal 1987 e dal 1991 ad oggi partecipo a 6 crociere in Antartide con progetti da me promossi. (Progetto Abioclear Bioseso I-II, M. Ravaioli coordinatore): Le regioni polari rivestono una grande importanza nella formazione di acque fredde oceaniche di fondo. Queste assorbono una enorme quantità di CO₂ e la trasportano sul fondo degli oceani dove rimane seppellita per secoli. Tale processo è fondamentale per la regolazione di questo gas-serra.



Il viaggio della Nave: dall'Italia al Polo Sud

Arrivando fino al continente Antartico, alla Base Italiana di Terra Nova, nel mare di Ross.

Ogni spedizione piu' di 20.000 Km

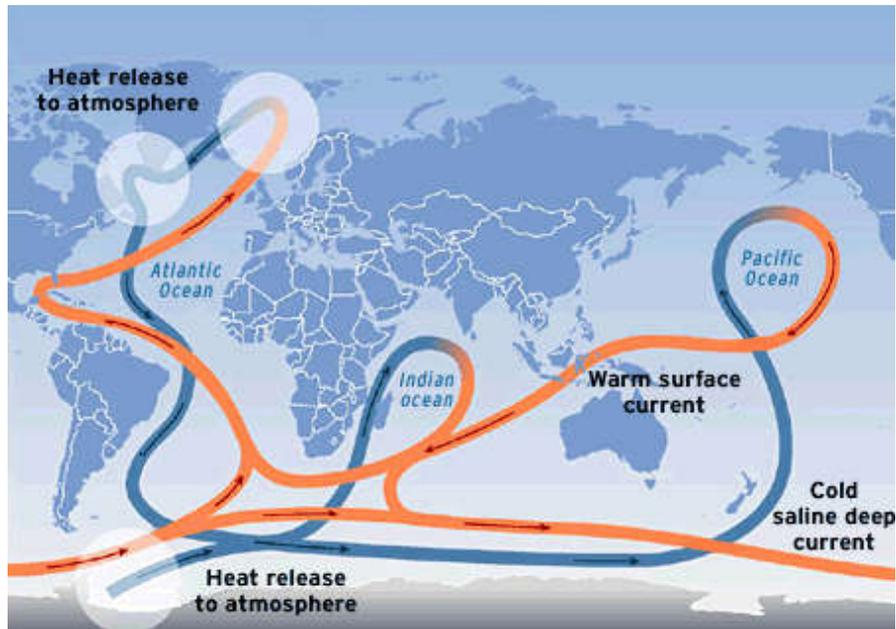


L' **Antartide** è un laboratorio ideale dove effettuare ricerche geologiche ed **oceanografiche**, per due motivi principali:

- 1 È considerata essere il motore principale che consente la circolazione globale delle acque oceaniche e quindi del trasporto di calore nel mondo;
- 2 La **sua lontananza** dalle principali aree **industriali** lo rendono luogo ideale per ricerche in ambito climatico ed ambientale.

In ogni spedizione abbiamo percorso più di 20.000 Km



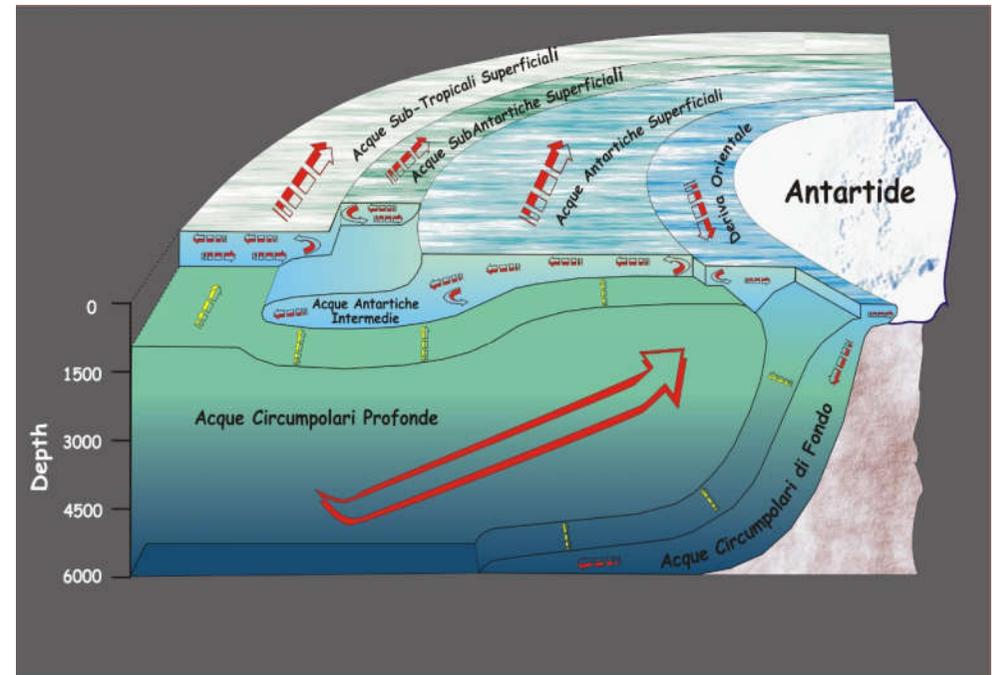


Alcuni temi sull'importanza degli studi oceanografici in Antartide.

Motore della circolazione oceanica, scambi di calore e CO_2 , connessione tra clima e biosfera

In Antartide si formano le acque dense e salate che alimentano la corrente del Golfo.

Quando il nastro trasportatore è attivo le [correnti oceaniche](#) dell'Atlantico ad alta [salinità](#) e [densità](#) garantiscono l'attuale clima.



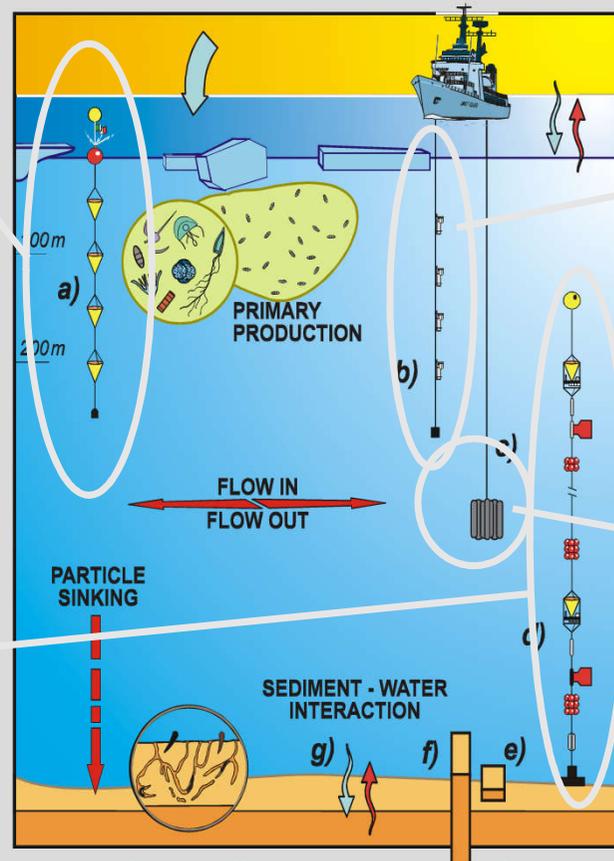
Scopi di questi studi di biogeochimica marina nei mari antartici

Questi studi si propongono indagini interdisciplinare dei cicli biogeochimici in aree diverse dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross per comprendere la loro relazione con le fluttuazioni climatiche a scala globale.

A tal fine viene preso in considerazione l'ambiente marino nel suo insieme, legando i processi e le trasformazioni delle particelle biogeniche che avvengono nell'intera colonna d'acqua con le informazioni contenute nel record sedimentario.

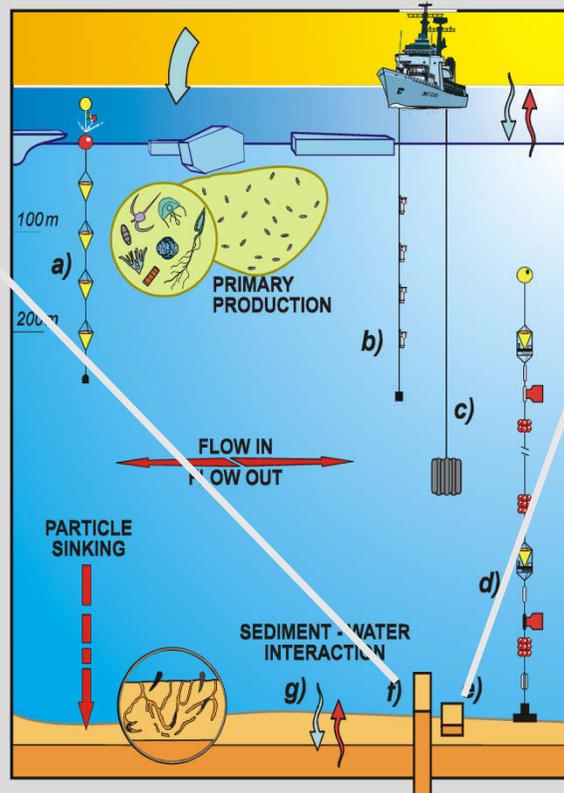


Sistemi di indagine sulla colonna d'acqua:

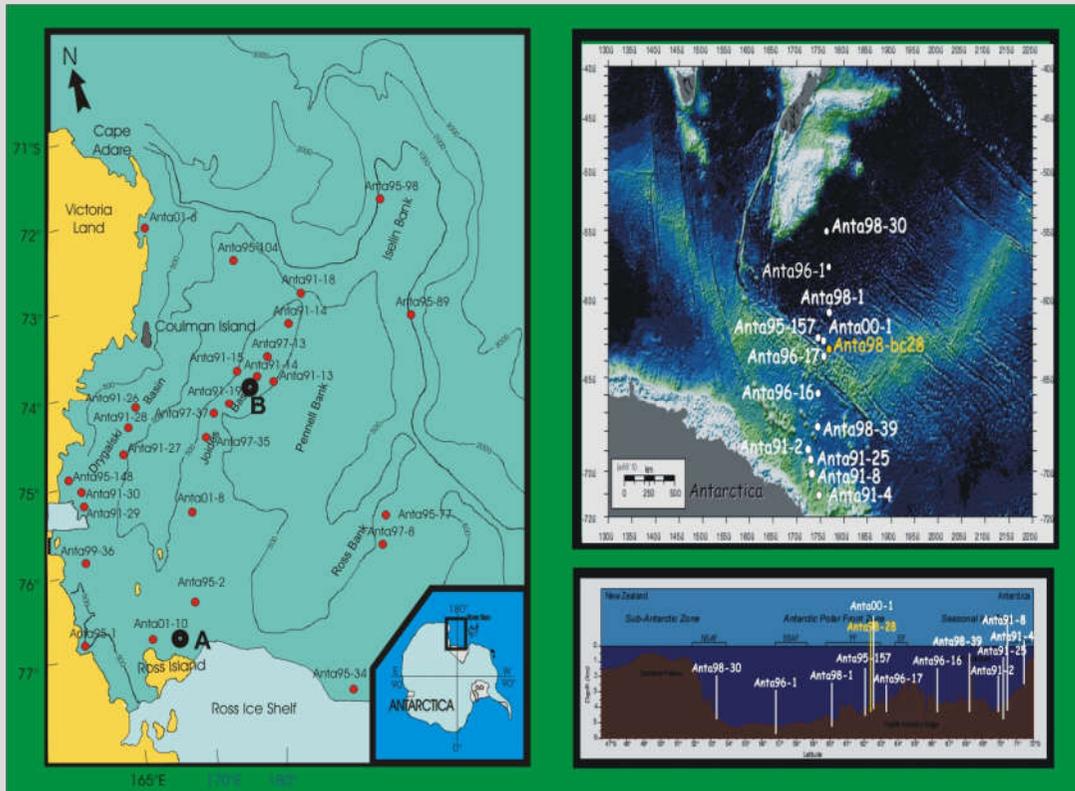


La colonna d'acqua viene studiata principalmente attraverso catene strumentali ancorate sul fondo (Mooring) che permangono acquisendo dati per un anno.

Sistemi di indagine del sedimento



Esempio di patrimonio di dati – campioni di sedimento



● Sediment sample

● Mooring site

Oltre 100 box cores
Oltre 50 Carote a Gravità

Molti di questi campioni sono stati studiati mediante analisi geochimiche, geofisiche, biologiche e sedimentologiche.

Inoltre sono state acquisite serie temporali di dati oceanografici superiori 30 anni relativamente ai siti di Mooring e colonna d'acqua.

**Nave
rompighiaccio
italica attiva
fino al 2010**



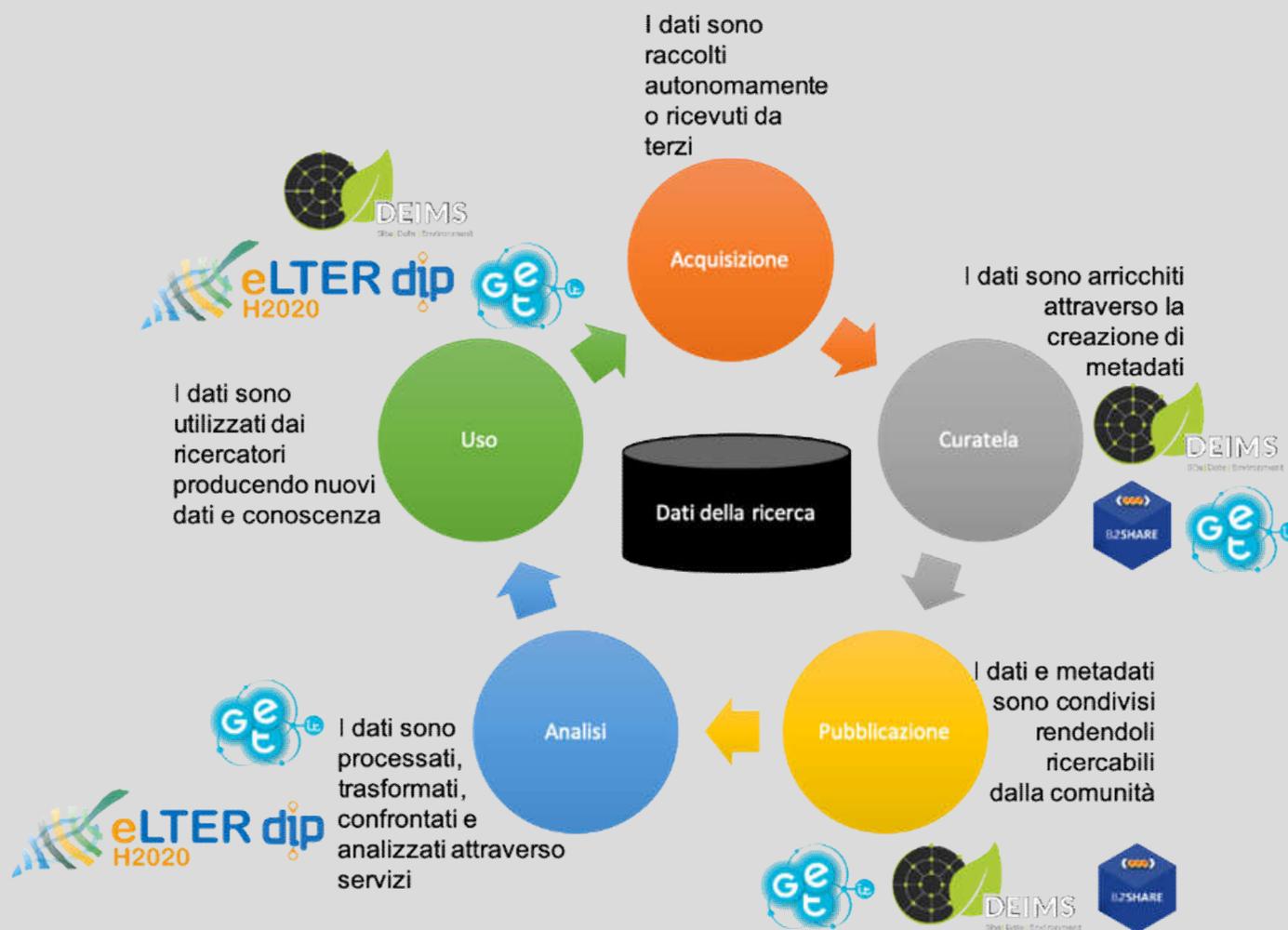
Abbiamo incontrato scenari di rara bellezza...alcune immagini per voi

**Alcune
Foto.
Iceberg
Mare di
Ross**



Strumenti e servizi per la gestione dei dati prodotti dalla Rete di scienziati. Costruzione di banche dei dati raccolti

Fondamentale e' costruire «Banche dati» dove i dati raccolti sono validati, processati, pubblicati e resi pubblici



Abbiamo fatto un percorso per capire la vita nel mare e la fotosintesi clorofilliana da cui si originano il carbonio e l'ossigeno elementi fondamentali per la vita sulla Terra.

Gli essere viventi, alghe, piante marine, alberi e copertura vegetale sono autonomi, si dice «Autotofri»

Tutti gli esseri VIVENTI ANIMALI sono «eterotrofi», dipendono per vivere dagli organismi vegetali, infatti non fanno la fotosintesi.

Pertanto i vegetali costituiscono il principale punto di scambio, trasformando l'anidride carbonica dell'atmosfera in carboidrati attraverso la fotosintesi.

Alla fine del ciclo, la decomposizione restituisce il carbonio all'atmosfera.

Come è presente il Carbonio

Meno dell'1% del carbonio presente sul nostro pianeta circola attivamente nella biosfera.

Il 99% si trova imprigionato come carbonio inorganico nelle rocce e come carbonio organico nei combustibili fossili (carbone e petrolio).

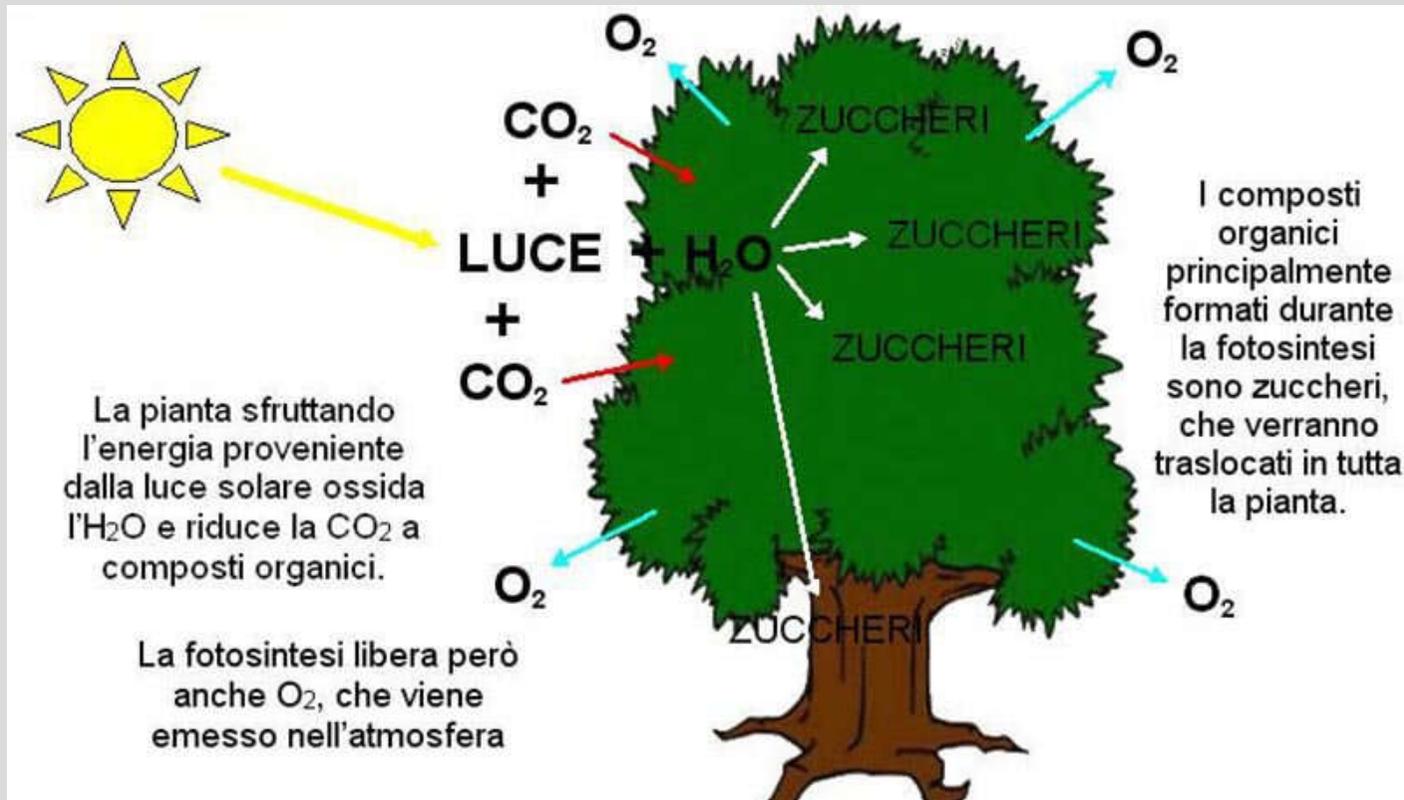
I vegetali assorbono il carbonio dall'atmosfera durante la crescita (sotto forma di CO₂) e lo incorporano nella loro struttura in composti solidi. In questa forma il carbonio entra nella catena alimentare.

Ecosistemi diversi consumano quantità diverse di carbonio, le foreste tropicali ad esempio assorbono il carbonio ad una velocità nettamente superiore rispetto al deserto.

Negli ultimi decenni la presenza di CO₂ nell'atmosfera è aumentata sempre più a causa del crescente consumo di combustibili fossili, ma anche del processo di deforestazione che sta gradualmente impoverendo il pianeta di vegetazione.

L'anidride carbonica impedisce che il calore si irradia dalla Terra nello spazio (effetto serra), perciò il suo aumento potrebbe provocare l'innalzamento generale della temperatura del pianeta, un fenomeno noto come riscaldamento globale.

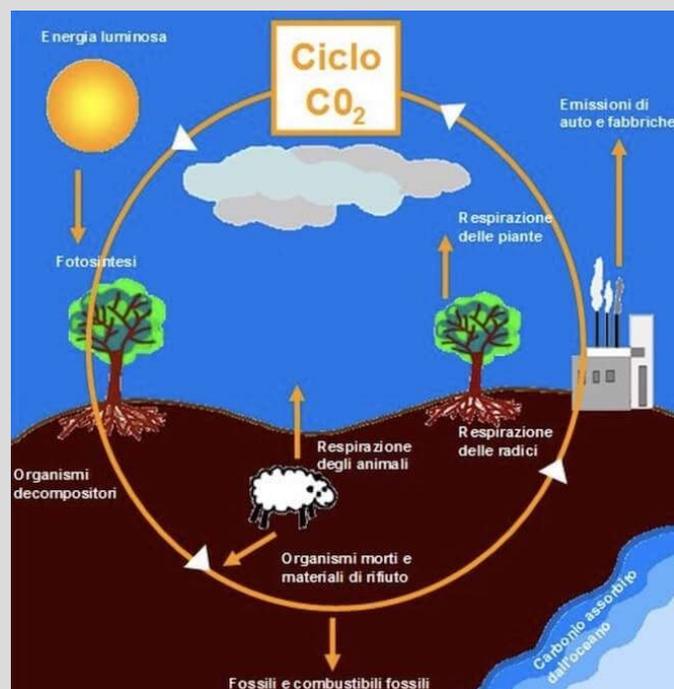
Importante un accenno al ruolo del ciclo del carbonio e dell'ossigeno nell'ambiente terrestre. Il confronto tra scienziati è costante per gli studi in ambienti di terra, mare e laghi



Gli alberi e la copertura vegetale innescano la fotosintesi e sono fondamentali per produrre ossigeno e carbonio.

Ciclo del carbonio e fotosintesi in ambiente terrestre

Grazie all'energia del sole, le piante producono reazioni chimiche trasformando le sostanze che assorbono in **ossigeno**, che viene respirato da noi e dagli animali, e in uno **zucchero, il glucosio**, una molecola organica che contiene il carbonio proveniente dall'anidride carbonica.



La deforestazione e il beneficio della riforestazione sulla limitazione della CO2

- Le cause della **deforestazione** e in che modo l'UE interviene contro l'importazione di beni prodotti su terreni deforestati.
- Il tasso di perdita di foreste nel mondo è allarmante. Per l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), tra il 1990 e il 2020 sono andati persi 420 milioni di ettari di foresta a causa della deforestazione, un'area equivalente a quella dell'UE.
- Col termine deforestazione si intende la distruzione delle foreste, in modo da poter destinare la terra ad altri usi. Per converso, il degrado forestale consiste in un processo più graduale legato alla perdita della capacità delle foreste di produrre benefici essenziali, come il legname o la biodiversità.

Riforestazione: Le foreste possono potenzialmente assorbire miliardi di tonnellate di anidride carbonica (CO₂) all'anno. I risultati sono significativi anche in termini di mitigazione climatica.

Nelle città ***Gli alberi sono fondamentali per ridurre le emissioni di CO2 e lo smog nelle grandi città. Uno studio del Cnr di Bologna, ha indicato le specie più adatte. Esempio Bagolaro, Tiglio, Acero***

Tanti sono i contenitori di CO₂- Un esempio è dato dalle formiche: nei terreni ove è stata riscontrata che con la loro presenza si rileva addirittura un **assorbimento naturale di CO₂ di ben 335 volte maggiore**, rispetto a suoli privi di questi insetti;



COSA POSSIAMO FARE per salvaguardare il mare e la terra

... garantire la sostenibilità ambientale in mare e in terra, con un uso responsabile del territorio

... ridurre l'immissione di idrocarburi in mare e in terra

... ridurre l'immissione di inquinati (in senso lato) in mare e in terra

Noi siamo responsabili della salute del pianeta



Ricordiamo che

- ***Dal mare nasce la vita***
- ***L'ambiente con maggiore Fauna e Flora***
- ***Fornisce risorse all'umanità***
- ***Controlla i cambiamenti climatici***



Studiamo e difendiamo il mare e la terra per avere le giuste risorse in piena sostenibilità

Gli studi e le conoscenze di cui abbiamo parlato dovranno servire per adottare politiche ambientali comuni tra le nazioni.



Ma ancora più importante, far comprendere ad ognuno di noi che gli equilibri chimico-fisici hanno una loro armonia naturale e perché lo sviluppo del pianeta terra sia uno **“sviluppo sostenibile” dobbiamo tenerne conto.**

Agenda ONU 2030, 17 obiettivi. L'agenda 2.0 della Citta' metropolitana di Bologna.

Ogni individuo ha il potere di fare del mondo un posto migliore.

(Sergio Bambaren)



Grazie per l'attenzione

