

# uso consapevole della plastica

## uno stile di vita



Giorgio Bellia  
ordinario di Fisica sperimentale

**Lead Partner**  
Department of Agriculture, Food and Environment (Di3A), University of Catania  
via Santa Sofia 100, 95123, Catania  
[info@seamarvel.eu](mailto:info@seamarvel.eu) +39 095 758 0309



**Partner 2**  
Department of Biology group, University of Malta

non ci potremo mai liberare dalla plastica  
è presente a qualunque livello nella nostra vita

abbigliamento, mobilio, auto, trasporti, in cucina, pesca, utensili, ecc  
qualunque cosa si possa pensare, questa contiene plastica

allora è meglio parlare di

**uso consapevole delle plastiche**

la plastica è uno dei peggiori inquinanti prodotti dalle attività dell'uomo

è estremamente duttile nei suoi usi ed è a basso costo  
questo ne fa un prodotto estremamente diffuso e facilmente disperdibile  
nell'ambiente con i risultati nefasti che conosciamo

secondo le stime del WWF ogni anno vengono rilasciati negli oceani almeno 8 milioni di tonnellate di plastica

questa foto è circolata su internet e sui media da tempo ed è emblematica dell'inquinamento da plastica.



Le plastiche in mare colpiscono il 43% dei mammiferi marini, il 36% degli uccelli marini e il 100% delle tartarughe, le quali spesso scambiano i sacchetti per meduse e se ne cibano.



Le plastiche in mare provocano la morte di 100 mila mammiferi marini e di un milione di uccelli.



la plastica in mare, a causa delle correnti, si raccoglie in zone di aggregazione formando immensi ammassi chiamati isole di plastica che attraggono un po' di tutto ciò che si trova in acqua

in queste isole si trovano anche invertebrati che normalmente vivono lungo le coste.

con le loro "barchette" di plastica sono stati trasportati per migliaia di chilometri adattandosi alla nuova situazione

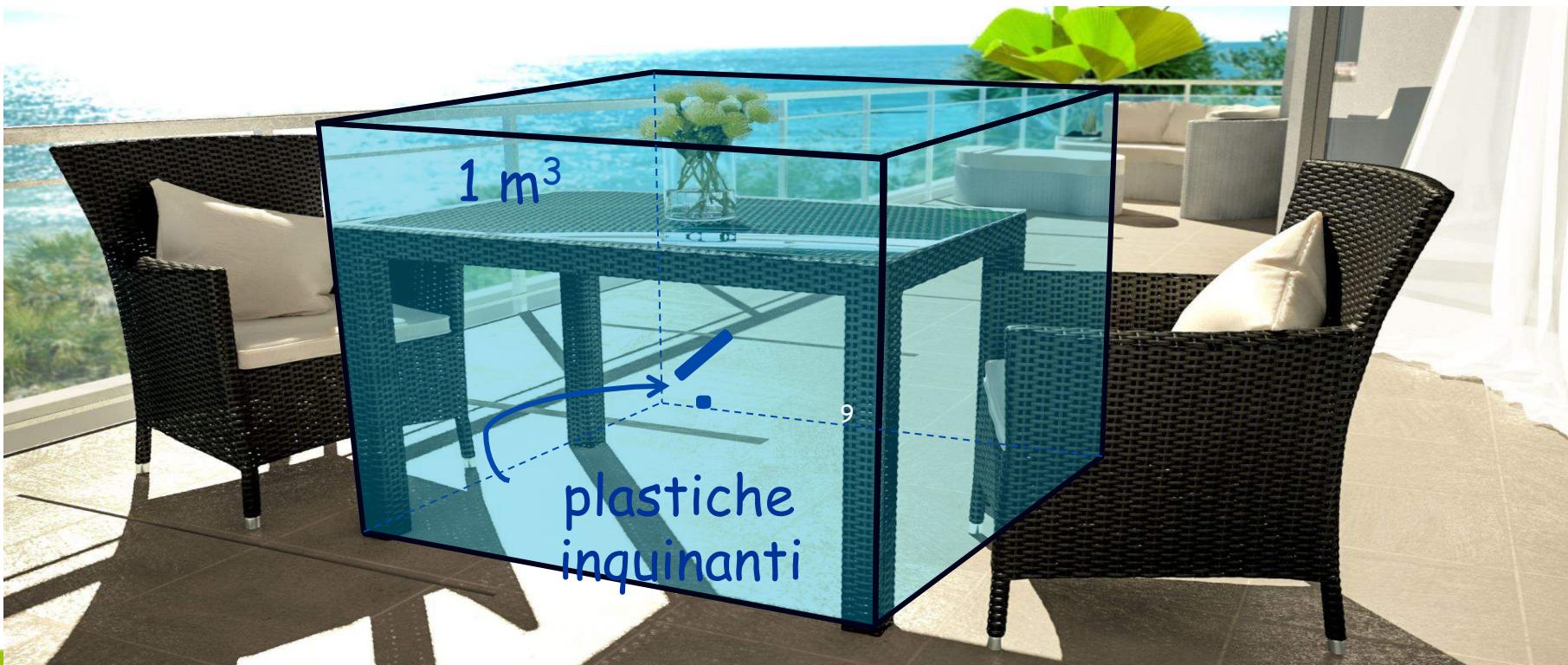
sono state individuate ben cinque grossi aggregati di plastica: nell'oceano Indiano, nel sud e nel nord dell'oceano Atlantico, nel sud dell'oceano Pacifico; in più la gran zona nell'oceano Pacifico fra la California e le Haway che si stima sia grande quanto il Canada e due di minori dimensioni nel mar dei Sargassi e nell'oceano Artico



è stato calcolato che in un metro cubo di acqua di mare c'è grosso modo una piccola strisciolina di plastica  
per visualizzare un metro cubo osserviamo una struttura ordinaria



1 m<sup>3</sup> è grosso modo un normale tavolino; considerando quanti m<sup>3</sup> ci possono essere su un terrazzo, si ottiene una visualizzazione dell'inquinamento da plastica in acqua



La plastica nell'ambiente ha svariate origini: imballaggi, elementi usa e getta, detersivi, lubrificanti, cosmetici, etc.

Ormai la plastica pervade il nostro mondo e molti dei vari manufatti producono microplastica, elementi di piccole dimensioni (inferiori ai 5 mm) a cui si attacca il fitoplancton, che così entra nella catena alimentare dei pesci.

La microplastica è anche prodotta in acqua dal deterioramento delle strutture di maggiore dimensione, per effetto della radiazione solare e dell'acqua salata.

durante il deterioramento producono due gas serra, metano ed etilene, se esposte alla radiazione solare, come mostrato da un lavoro di ricercatori dell'università delle Haway\*

Il polietilene\*\*, che è il polimero sintetico più prodotto e scartato a livello globale, è l'emettitore più prolifico di entrambi i gas.

la plastica così concorre al riscaldamento globale

\* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>

Production of methane and ethylene from plastic in the environment

\*\* ad esempio, la pellicola per alimenti

l'uomo, apice dello sviluppo animale, in assenza di predatori al suo stesso livello, è riuscito come pochi a popolare e a moltiplicarsi nelle condizioni più disparate

questa "facilità" di crescita ha portato a utilizzare l'ambiente per lo scarico dei materiali di risulta della realizzazione di manufatti, case, strade, ponti, dighe, campi coltivati, allevamenti di animali, ecc senza alcun riguardo agli effetti di tali scelte.

Ciò che oggi è chiamato sviluppo sostenibile era di là a venire

il clima cambia, ma quello che è preoccupante non è tanto il cambiamento quanto la rapidità con cui avviene.

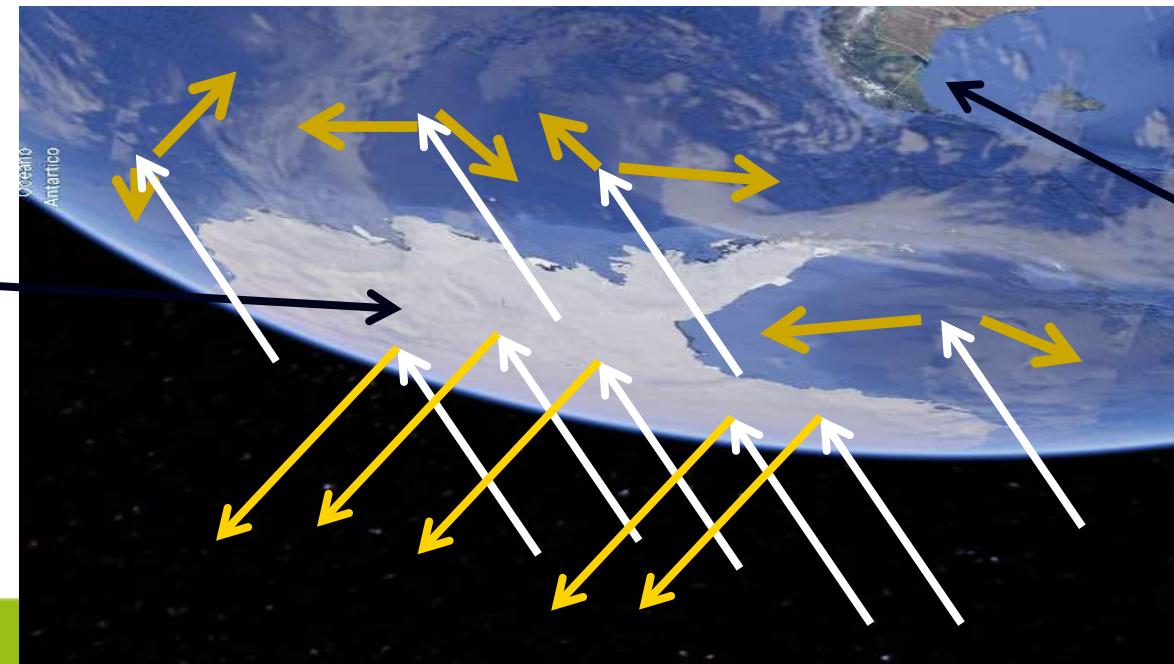
Mentre nel passato i cambiamenti sono avvenuti nel corso di migliaia di anni e questo ha permesso alle varie specie animali e vegetali di adattarsi, gli attuali avvengono nell'ambito della vita di una persona

il ghiaccio ha un albedo circa 1, riflette tutta l'energia del Sole.

Quando la proporzione di ghiacciai diminuisce, diminuisce l'energia riflessa e aumenta la quantità di energia assorbita.

Un circolo perverso che aumenta il riscaldamento globale e crea danni enormi ai nostri ecosistemi.

Polo Sud



punta meridionale  
Sud America

La salubrità dei mari e degli oceani, da cui dipende la vita sulla Terra, è minacciata da molteplici fattori come i cambiamenti climatici e gli sversamenti incontrollati a mare.

Fortunatamente la stampa non specialistica sta ponendo il problema dell'ambiente in primo piano.

## Il più antico ghiacciaio dell'Artico si sta rompendo

da "la Repubblica"  
21 agosto 2018

*Non era mai successo prima, nel corso di quest'anno si sono aperte due fratture. Colpa dell'onda di calore che ha raggiunto anche il polo nord*



Perché lo scioglimento dell'Artico è un guaio anche per noi

7 aug, 2019 - di Giancarlo Sturloni

In Canada ha persino cominciato a scongelarsi il permafrost, il terreno ghiacciato dove da millenni sono intrappolate enormi riserve di gas metano, un potente gas serra che ora rischia di finire nell'atmosfera.

In Siberia stanno venendo fuori mammuth congelati; anche lì il permafrost si sta sciogliendo.

un gruppo di alcuni ricercatori dell'Ocean and Ice Center danese, per il recupero di attrezzature si è ritrovato nella situazione di muovere i propri convogli trainati da due mute di husky in acqua invece che sul ghiaccio presente fino a poco tempo prima.

25 giu 2019

<https://www.linkiesta.it/2019/06/polo-nord-ghiaccio-foto-husky-fusione/>



la produzione di gas serra provoca un aumento della temperatura sulla Terra dando luogo allo spostamento verso i poli delle zone temperate e innescando fenomeni meteorologici imprevedibili e di intensità inusitate

l'aumento di temperatura dell'aria provoca anche un aumento della temperatura degli oceani; il volume complessivo aumenta e ciò comporta un innalzamento del livello del mare; se consideriamo anche lo scioglimento dei ghiacci, essenzialmente della zona antartica, l'innalzamento complessivo medio è stato valutato in circa 25 cm (equamente distribuiti) negli ultimi 100 anni.

alcuni atolli nell'oceano Pacifico sono ormai sott'acqua ;  
tante persone si sono dovute spostare in altri posti  
l'innalzamento del livello del mare pone altri problemi, l'acqua salata risale nelle  
foci contribuendo a distruggere i raccolti; questo fenomeno è aumentato dallo  
scioglimento dei ghiacciai  
la portata dei fiumi si impoverisce e diminuisce il contrasto all'ingresso di acqua  
salata

non siamo messi bene

altri inquinanti sono immessi nell'ambiente dall'attività umana che non riguardano solamente l'alterazione chimica dei suoli e dei mari quali, ad es, sversamenti, rotture di oleodotti, naufragi di petroliere et similia, ma anche inquinamenti in apparenza a basso impatto ambientale come quello ottico.

In apparenza poiché quello ottico ha, come gli altri inquinanti, alto impatto ambientale sia sulla flora che sulla fauna.

l'inquinamento ottico ci impedisce di vedere il cielo notturno in questo modo e possiamo vedere immagini come questa solo in zone lontano dalle città, dove non c'è luce



la Terra vista dalla Luna  
il pianeta azzurro come lo chiamò Yuri Gagarin



## la Terra vista dallo spazio



osserviamo le varie zone illuminate, quelle economicamente più avanzate, il serpente del Nilo e tanto altro

inquinamento ottico

uno scorcio della città di Catania dal mare



il riverbero delle luci cittadine sulle nuvole

un effetto similare a quello della Luna che nasconde le stelle

## la Terra

a parte la difficoltà di vedere il cielo e di essere sconvolti dalla bellezza del suo mistero, l'inquinamento ottico provoca alterazioni del comportamento, del ciclo riproduttivo, delle migrazioni, dei ritmi circadiani, alterazioni alla fotosintesi clorofilliana, ecc

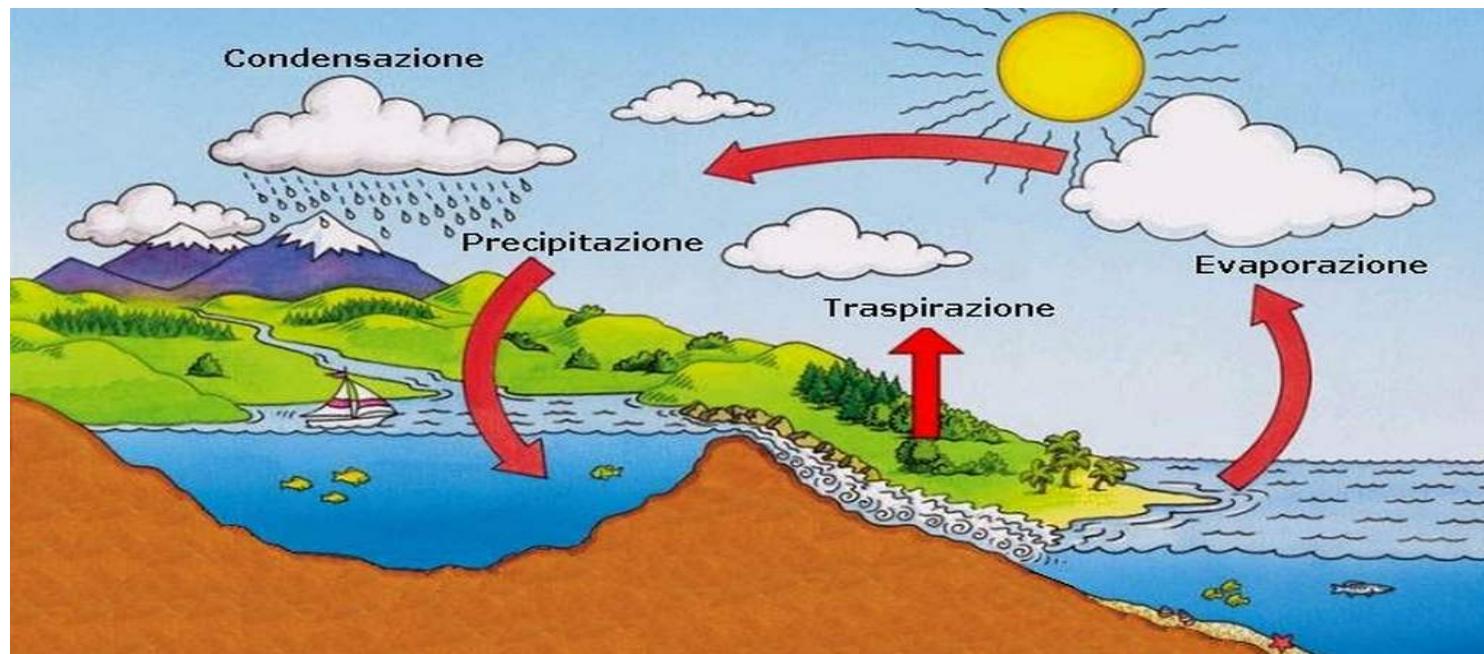
sono allo studio tutta una serie di accorgimenti per diminuire l'inquinamento ottico

stiamo distruggendo il nostro pianeta  
è un dato di fatto e questo avviene nell'indifferenza generale.  
Andiamo a mare a marzo perché c'è il sole e la temperatura è mite  
Questo dovrebbe essere un campanello d'allarme ma in effetti non ci facciamo  
caso  
in realtà il nostro pianeta sta andando incontro ad un cambiamento che metterà  
in discussione non solo il nostro modo di vivere ma anche la nostra stessa vita.

# ciclo dell'acqua

le acque degli oceani e dei mari costituiscono circa il 71% di tutta la superficie terrestre e la loro importanza è fondamentale per l'equilibrio ecologico del pianeta.

tutto quello che noi facciamo è grazie al *ciclo dell'acqua sulla terra*



# ciclo dell'acqua

grazie al ciclo dell'acqua impariamo che l'acqua che cade sul suolo torna a mare e nei fiumi

se la pioggia "lava" il suolo, gli scarti finiscono in mare e nei fiumi

la protezione del mare e dei fiumi comporta un controllo delle attività umane sul suolo e la necessità di non disperdere rifiuti

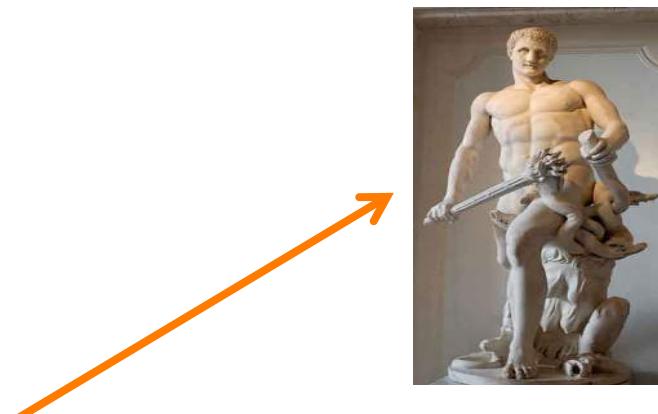
una cartaccia buttata per terra è molto probabile che prima o poi finisca in acqua

Tutte le attività umane hanno a che fare con il mare. Anche dal punto di vista storico.

Ad esempio il collegamento fra le diverse civiltà che hanno riprodotto gli stessi dei e gli stessi eroi



Sciacca, divinità fenicio (XIII sec. a.C.)



passare da **Melqart** fenicio, a **Eracle** greco, a **Ercole** latino, permette di mettere a fuoco strette relazioni temporali e sociali fra questi popoli.

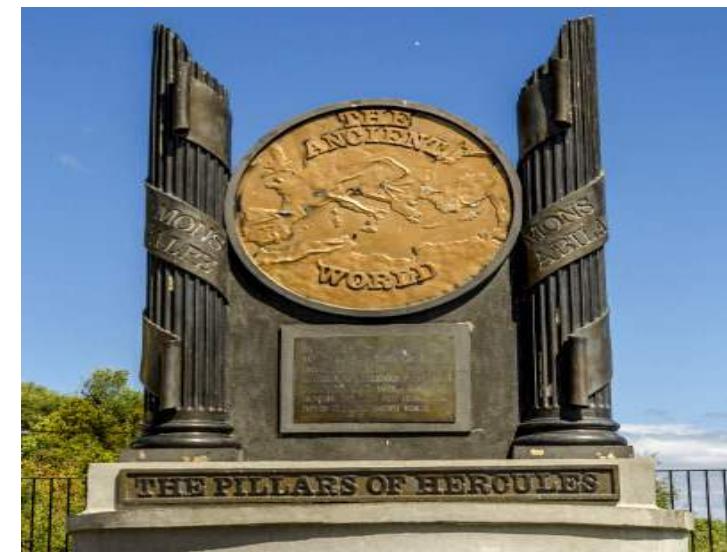
... e dal punto di vista mitologico  
l'Odissea del lento ritorno di Ulisse alla sua isola, i personaggi i posti, le isole  
Il mito delle colonne d'Ercole, la ricerca sulle connessioni storiche (i cartaginesi)  
e mitologiche hanno fatto presumere che fossero nel canale di Sicilia.

Sergio Frau: le colonne d'Ercole, un'indagine. Nur Neon

Eratostene



il canale di Sicilia circa 8000 anni fa  
la zona grigia è poco sommersa



cimitero di Gibilterra  
cancello degli ebrei



Il mare ha un valore 'economico' notevole, in particolare è stato calcolato che "il valore economico del Mediterraneo corrisponde a un prodotto marino lordo pari al 20% di quello mondiale", più di

**5 mila miliardi di euro.**

che lo porrebbe fra le principali economie mondiali.

Un motivo di apprensione è il fatto che il Mediterraneo è un mare chiuso con pochi scambi con gli altri mari

Un'altra ragione per avere cura e rispetto del mare e dell'ambiente.

# il Mediterraneo

questo è il nostro mare, 22 nazioni (con la Palestina)  
si affacciano sul Mediterraneo



# il Mediterraneo

è su questo mare che nel corso dei millenni si è sviluppata quella che oggi chiamiamo "civiltà occidentale".

Differenti civiltà si sono susseguite nel Mediterraneo,

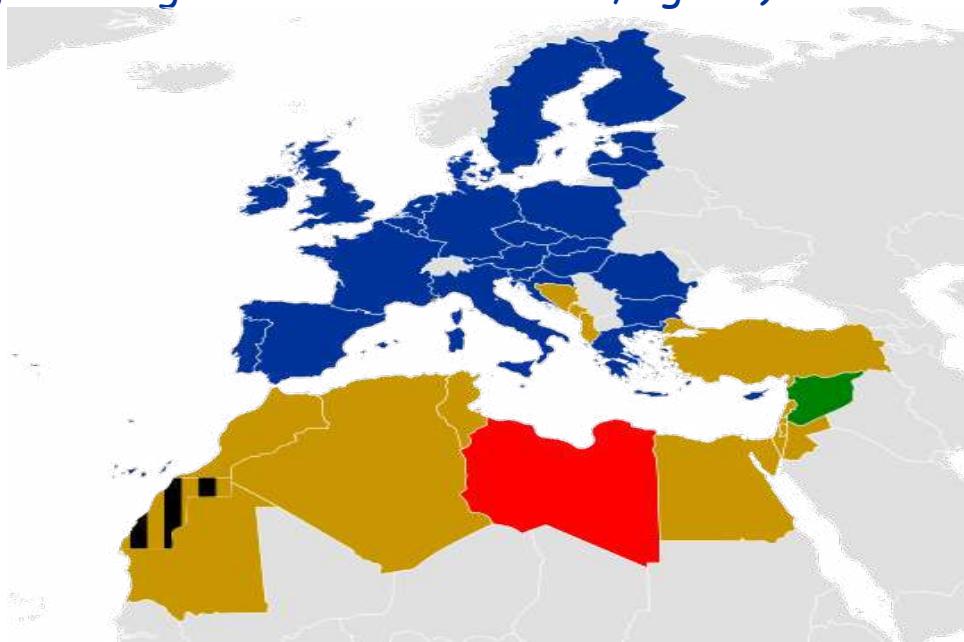
fenici, egiziani, cartaginesi, i popoli del mare, e poi i greci i romani per non parlare degli arabi

per come questa "civiltà" si è venuta a realizzare si vede che non ha un'unica radice ma piuttosto tante radici che la formano.

# il Mediterraneo

nel 2008 nasce l'Unione per il Mediterraneo per rafforzare le relazioni multilaterali, incentivare la condivisione delle responsabilità, impostare la governance sulla base della parità di tutte le parti

(segretario generale Nasser Kamel, Egitto)



## Stati membri:

- █ Unione europea
- █ Altri membri
- █ Membri sospesi
- █ Osservatori



# il Mediterraneo

il mantenimento della salubrità delle nostre acque implica una gestione di:

- pesca, ad evitare l'impoverimento del mare
- sversamento di sostanze tossiche di origine industriale e agricola
- adeguamento sistemi fognari per la raccolta e depurazione dei residui di origine antropica
- attenzione a disastri ecologici.
- ...

E' chiaro come questi aspetti necessitino di alleanze per la realizzazione di ordinamenti comuni riconosciuti e inseriti negli ordinamenti legislativi dei singoli paesi.

# il mare

il mare ha anche una valenza occupazionale notevole sia diretta che indotta

il settore marittimo crea circa cinque milioni di posti di lavoro;

per mantenere questi livelli di occupazione, occorre integrare la salvaguardia dell'ambiente : il nostro futuro dipende dai nostri mari e dalle nostre coste e dai nostri comportamenti;

quindi dobbiamo badare al controllo delle specie animali; se una è a rischio prima o poi tutte le altre specie ne risentiranno.

a cominciare da quelli più grossi: i cetacei, che sono all'apice della catena alimentare

# il suono

balenottera



orca



megattera



capodoglio



delfino



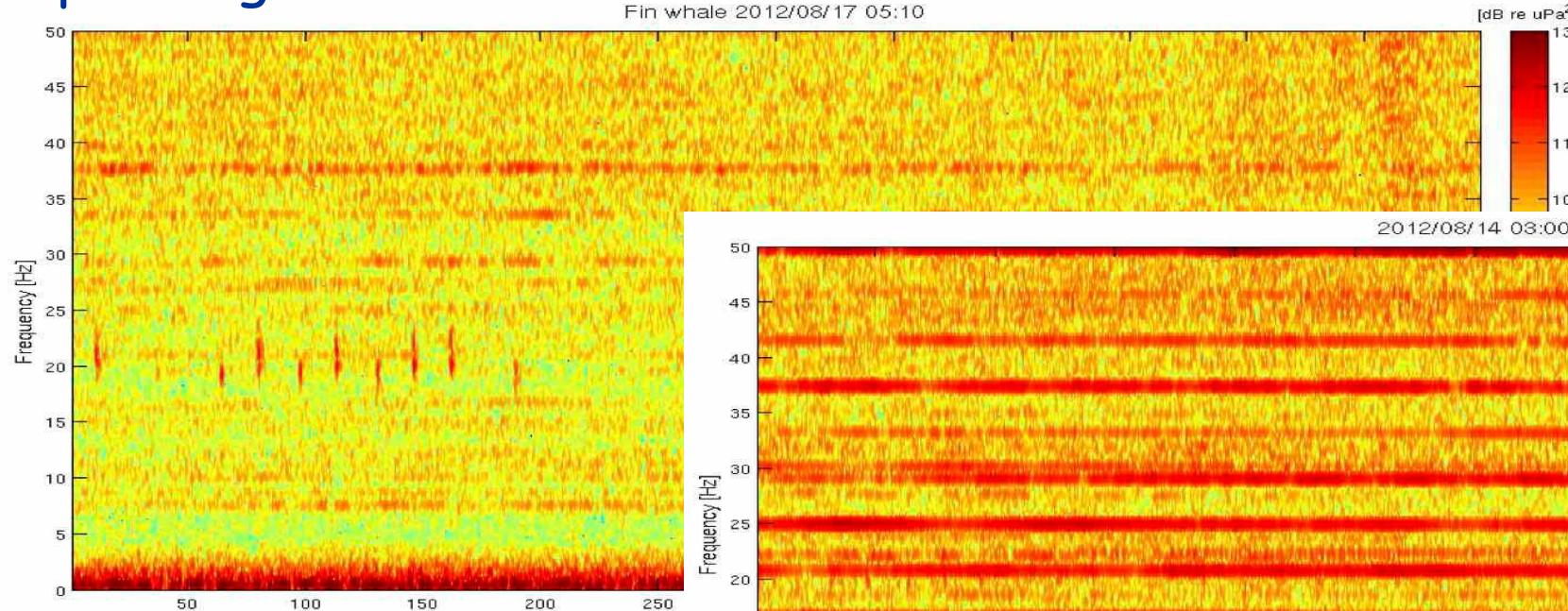
nave passeggeri



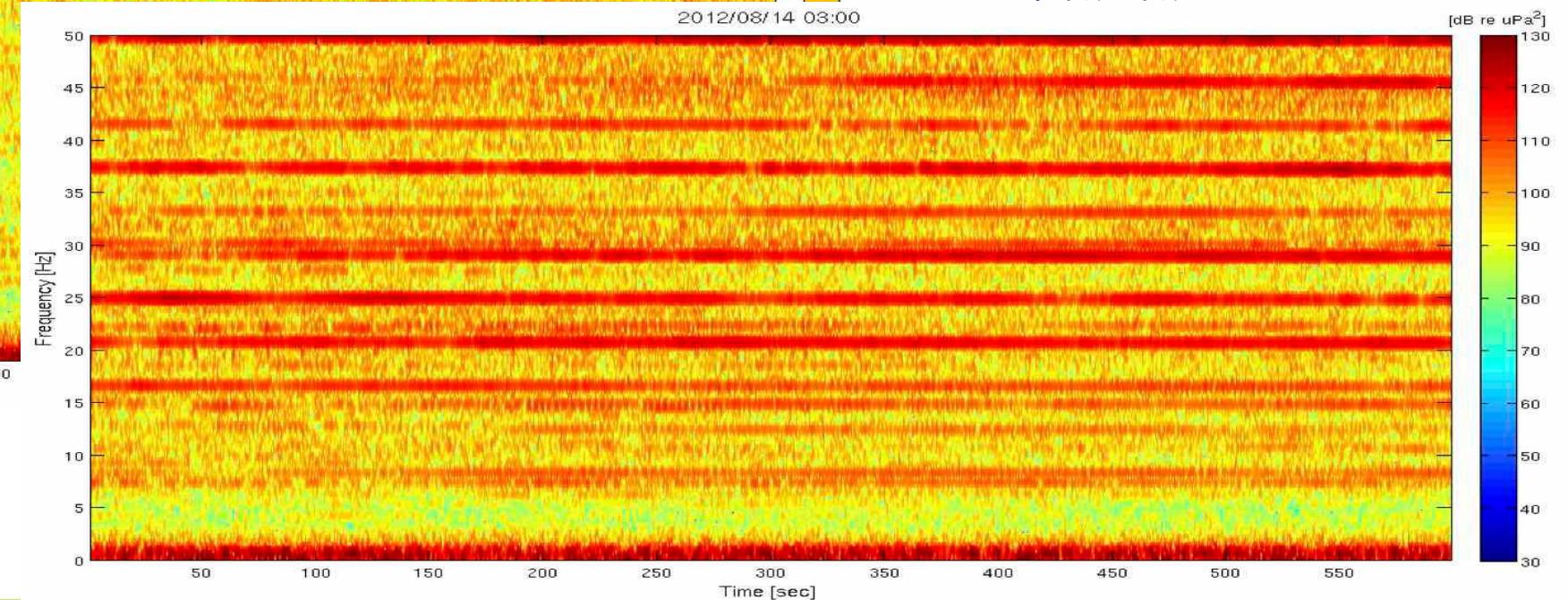
# il suono

## spettrogramma di una balenottera

Fin whale 2012/08/17 05:10



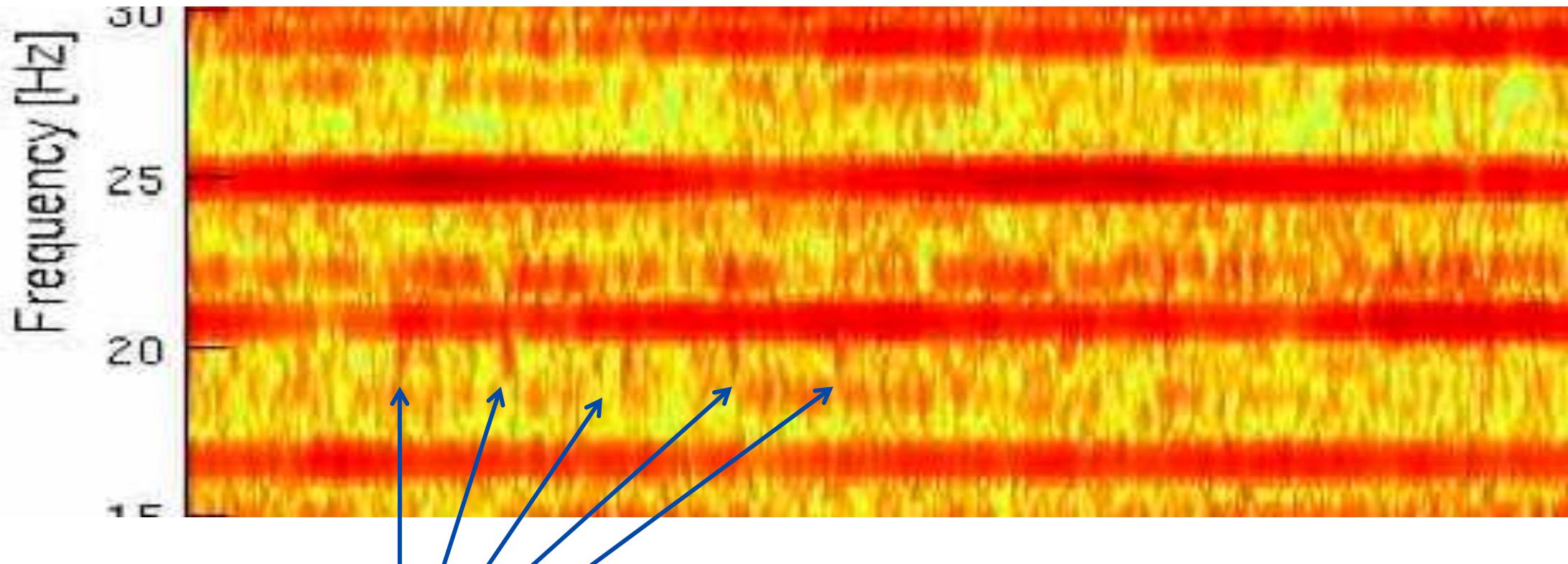
## di una nave



il suono prodotto da una nave maschera il suono della balenottera



in un ingrandimento si osservano i segnali di balenottera coperti dal rumore prodotto dalla nave



il segnale di balenottera è disturbato dalla presenza della nave

# scambio di energia

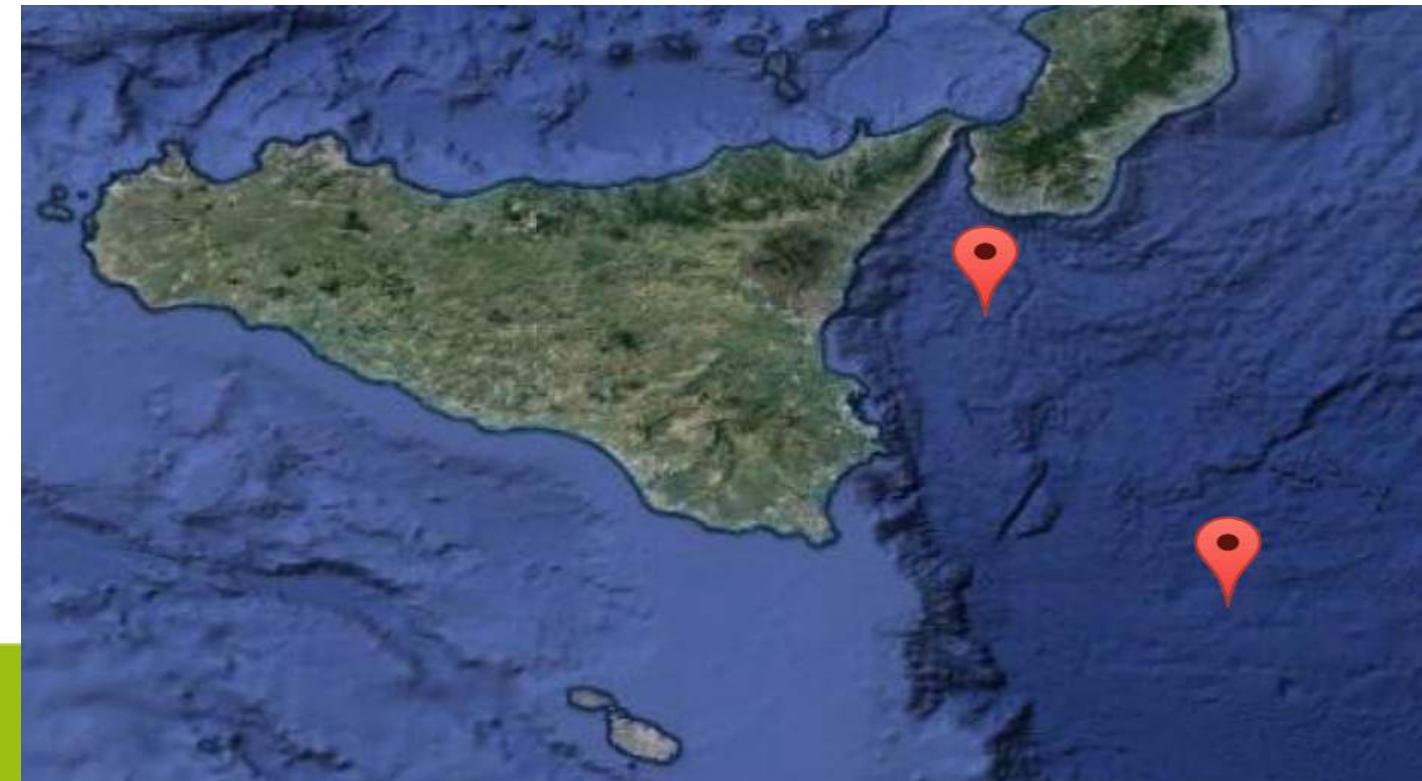
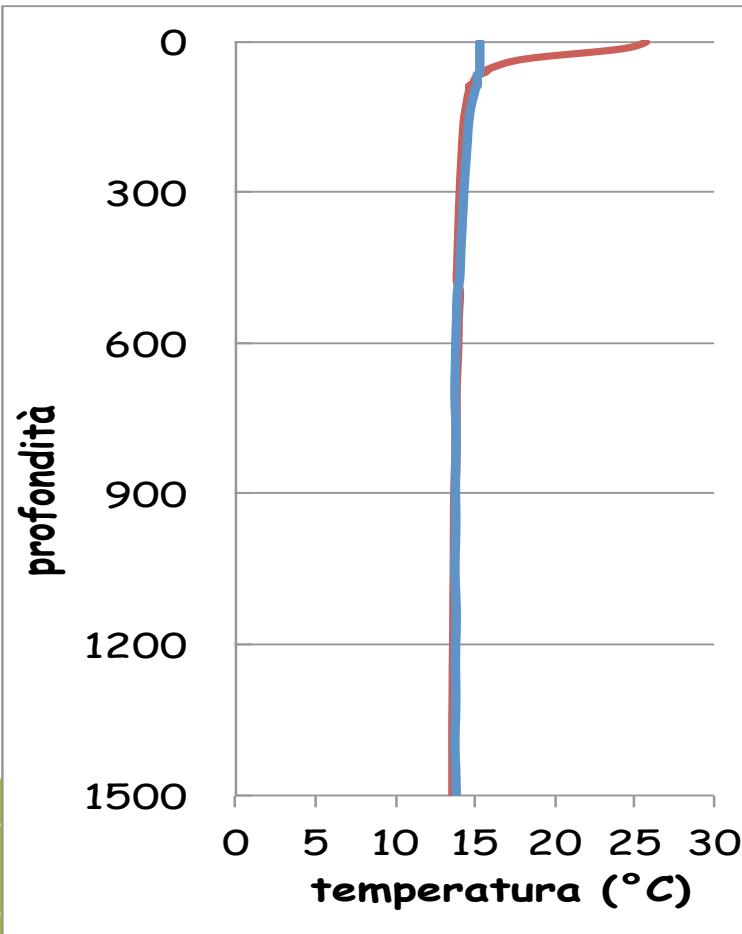
la Terra riceve il calore del Sole di giorno e si raffredda di notte.

Il mare segue lo stesso andamento ma si riscalda e si raffredda più lentamente della terra e dell'aria.

Man mano che si scende in profondità la temperatura tende a rimanere costante.  
A seconda delle stagioni la temperatura in superficie è maggiore che in inverno

il Mediterraneo, che è un mare pressoché chiuso, la temperatura in profondità è più alta di quella che si misura negli oceani.

Catania e Portopalo – gennaio (azzurro) e agosto (rosso) 2013



il calore si trasmette da un corpo caldo ad un corpo freddo.  
l'acqua si raffredda più lentamente e l'aria più velocemente.  
In inverno l'aria è più fredda dell'acqua e questa differenza favorisce il passaggio di calore, dall'acqua all'aria

l'aria così assorbe il calore che perde l'acqua e si riscalda

$$Q_{\text{acqua}} \rightarrow Q_{\text{aria}}$$

## scambio di energia

per vedere cosa succede si devono considerare due cose:

il modo con cui l'aria assorbe il calore non è lo stesso di quello dell'acqua (l'acqua assorbe circa 4 volte di più a parità di massa)

l'acqua è più densa dell'aria; 1 litro di acqua pesa 1 kg  
(i fisici dicono che ha una massa di 1 kg)

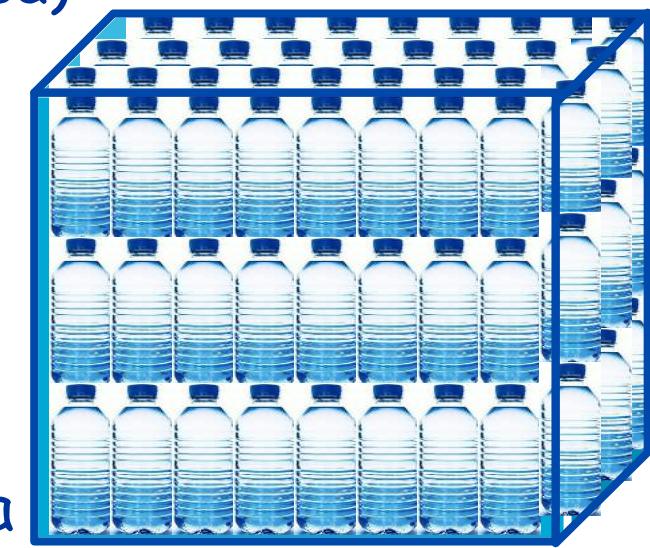


quanto pesa l'aria?

per fare 1 kg di aria occorrono poco più di 800 litri

tenendo conto delle due cose 1 litro di acqua che si raffredda di 1 grado riscalda di 1 grado un volume di circa 3000 litri di aria

una enormità



## scambio di energia

per vedere cosa questo significhi consideriamo il bacino del porto di Catania,  
circa 1 km<sup>2</sup>



Uno spessore superficiale di 10 cm contiene 100 000 000 litri; quando quest'acqua si raffredda si riscalderanno  $3000 * 100\ 000\ 000 = 300\ 000\ 000\ 000$  (300 miliardi) litri d'aria

Questo volume corrisponde all'aria che sovrasta il porto per un'altezza di 300 m.  
una grossolana valutazione dell'influenza del mare sulla temperatura della Terra.

L'energia che ci riscalda, che riscalda il mare e che riscalda l'aria arriva dal Sole.

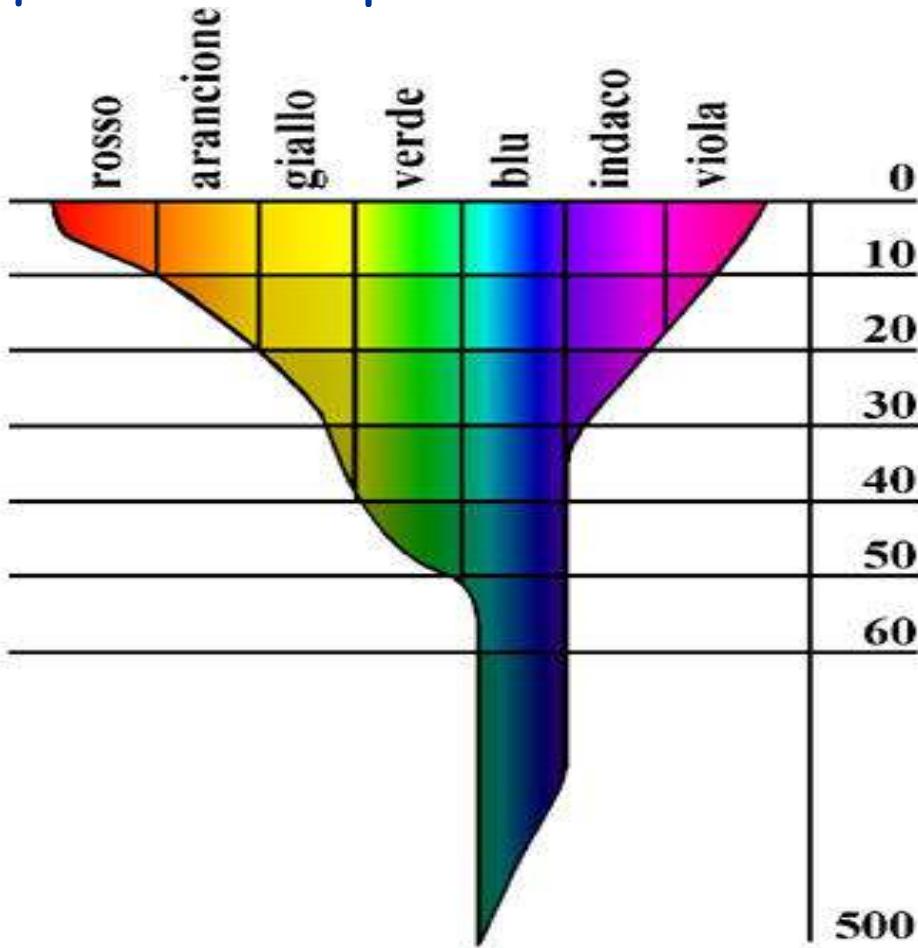
Ne vediamo solo una parte, la luce, la quale si propaga facilmente in aria, attraversa tutta l'atmosfera (qualche centinaio di chilometri) e illumina ciò che ci circonda

In acqua non succede la stessa cosa

La luce del Sole arriva sulla superficie dell'acqua, ed è assorbita rapidamente man mano che si va verso il fondo.

Verso il fondo arriva sempre meno energia, l'acqua è sempre meno riscaldata e la temperatura non aumenta.

La luce del Sole è assorbita in funzione della frequenza;  
quella corrispondente al colore blu è assorbita meno.



Da 100-200 metri di profondità esiste solo una  
tenue presenza del blu per poi sparire da circa  
400-500 in giù

Questo significa che le profondità marine sono al buio; i suoi abitanti si sono adattati a queste situazioni e la conoscenza dell'ambiente avviene con il suono; gli occhi servono più dove c'è luce e per brevi distanze

in questo ambiente la luce si attenua subito mentre il suono si propaga fino a distanze di decine e a volte centinaia di chilometri.

Gli animali marini parlano fra loro con i suoni, ma vedono anche con i suoni come i pipistrelli

il rumore prodotto dall'uomo, navi, motori, sonde di prospezione, disturba i colloqui fra gli animali ma soprattutto rende complicata la percezione dell'ambiente;

più è intenso il rumore maggiore è il disturbo

la propagazione del suono in mare dipende dalle caratteristiche dell'acqua.

La velocità dipende dalla densità e questa varia in funzione della profondità, della temperatura, della salinità ed di altri parametri.

In più, la temperatura varia in funzione della zona considerata e della profondità.

i dati di salinità e temperatura sono stati presi dal *World Ocean Atlas 2013* (WOA13) realizzato dal National Oceanographic Data Center (NODC), una branca del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), (Dipartimento del Commercio USA)

il mondo subacqueo è buio e freddo ma non silenzioso; infatti, contrariamente che in aria, in acqua la luce è rapidamente assorbita mentre il suono si propaga per chilometri

In acqua l'occhio serve poco mentre funzionano molto meglio altri organi quali l'olfatto e l'udito, anche se non dobbiamo pensare a un naso e a dalle orecchie

ma se gli animali marini comunicano con i suoni, allora perchè non sentiamo niente?

questo attiene alla differenza fra le proprietà fisiche dell'acqua e dell'aria; la prima ha una densità di circa 1000 volte maggiore di quella dell'aria

a causa di queste differenze il suono non ha energia sufficiente a smuovere l'acqua e dall'altra parte dall'acqua il suono si disperde facilmente in aria

questo ci spiega perchè noi non sentiamo i suoni presenti in acqua

comunicare direttamente con il mondo sommerso non è possibile ma adoperando opportuni emettitori e ricevitori di suoni è possibile trasmettere e ricevere suoni.



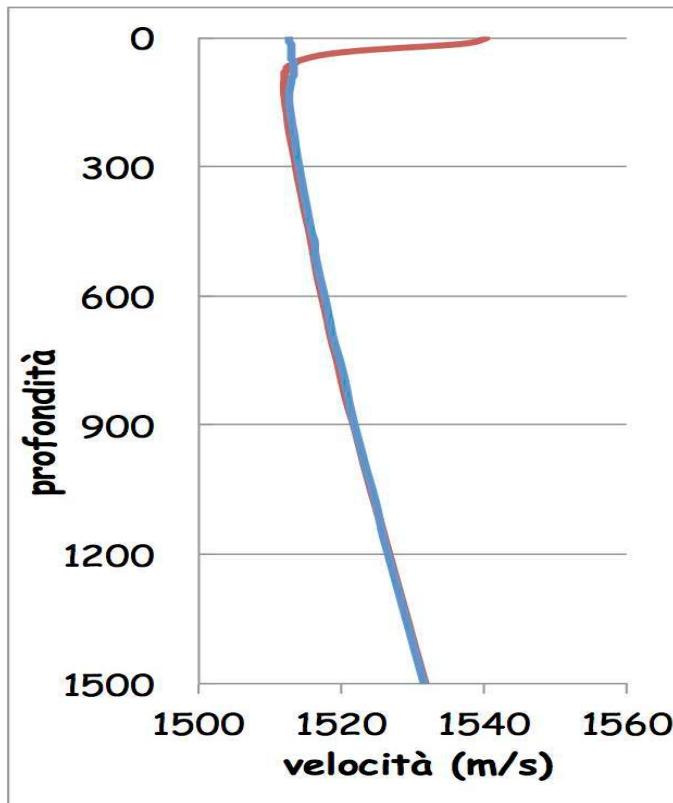
tratto caratteristico di ogni onda è che quando arriva sulla superficie che separa due sostanze in parte è trasmessa e in parte riflessa.

quando l'onda passa dall'altra parte, la sua velocità cambia e si presenta il fenomeno della rifrazione: la direzione di movimento cambia.



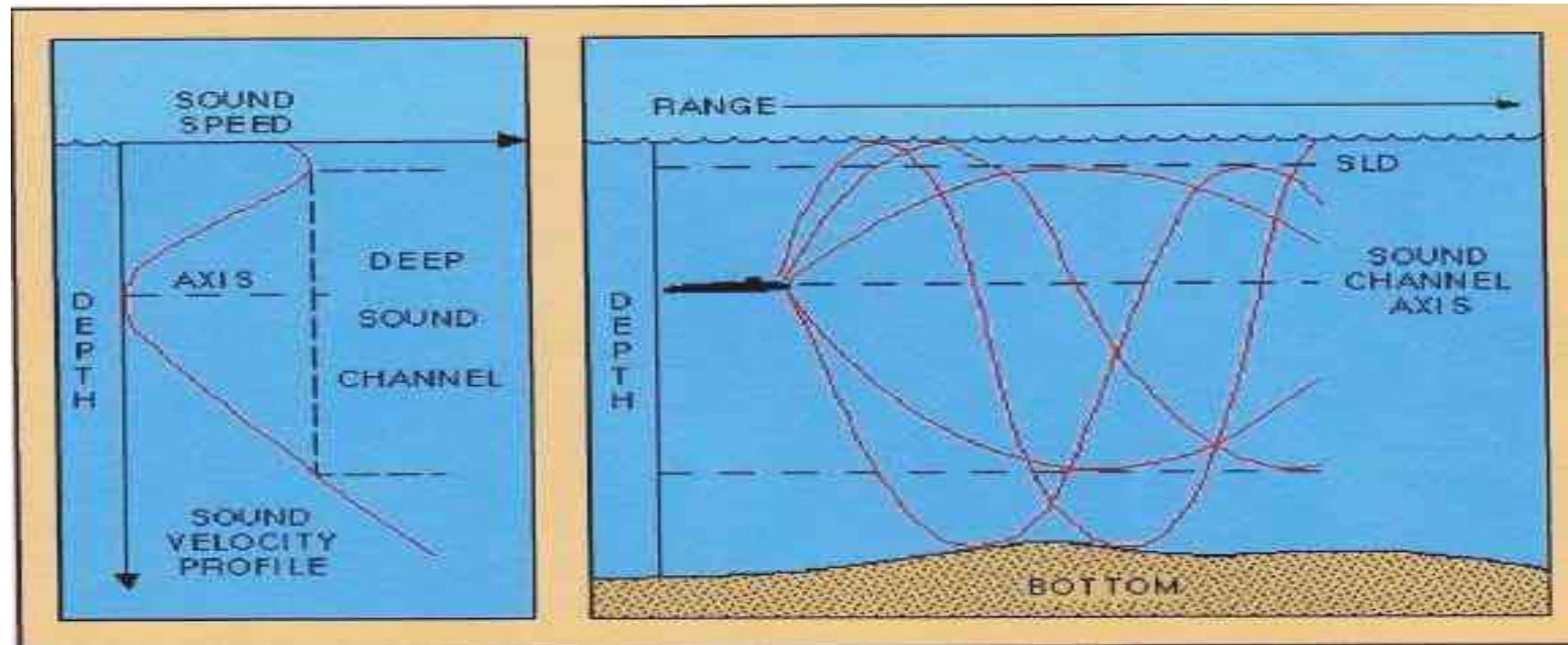
in acqua la velocità del suono, oltre che dalla temperatura dipende anche dalla profondità.

Nella figura è riportato l'andamento della velocità al largo di Catania sia in inverno (blu) che in estate (rosso)



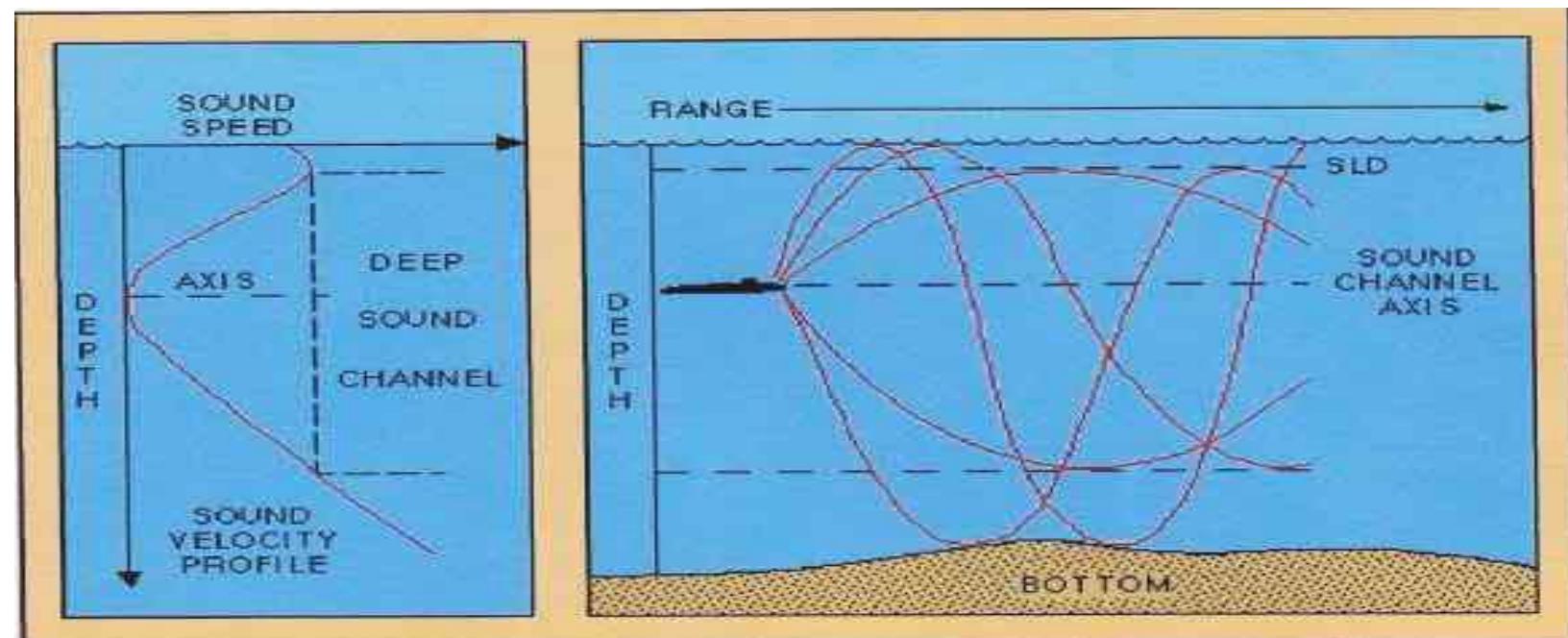
come costituta da strati omogenei, quando il suono passa certa velocità ad un altro con velocità più bassa la linea devia verso il basso; quando passa da uno strato ad un altro la direzione di propagazione si inclina verso l'alto

nel caso in cui si ha dapprima una diminuzione della velocità e poi un suo aumento il comportamento del suono con questi su e giù realizza un condotto sonoro il cui asse è la linea orizzontale in corrispondenza del punto di minimo della velocità



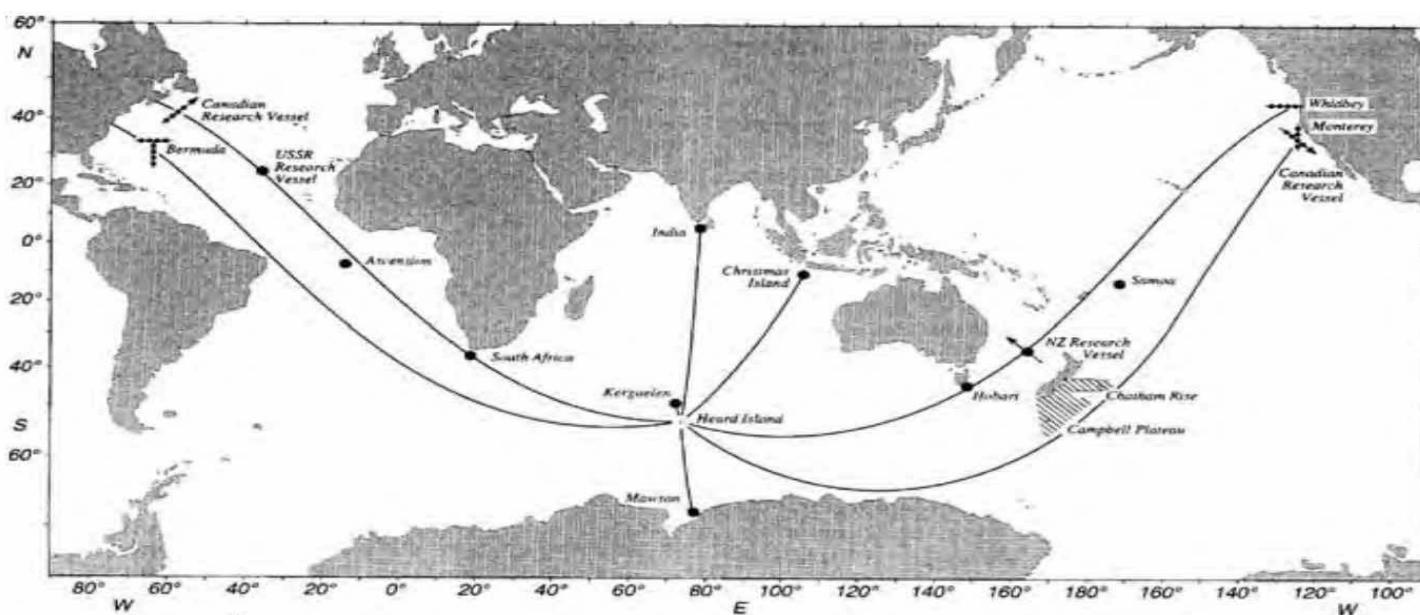
se si pone una sorgente sull'asse del canale molti suoni sono riflessi verso l'alto e verso il basso a formare un canale sonoro.

In questo canale le onde a bassa frequenza possono viaggiare per migliaia di chilometri prima di dissiparsi.



Nel 1994 fu realizzato un esperimento di propagazione del suono all'interno di questo canale.

Da una nave nei pressi delle isole Heard e McDonald, due isole disabitate a circa 1500 km a nord dell'Antartide in pieno Oceano Indiano, è stata posta all'interno del canale sonoro, a circa 170 m di profondità, una intensa sorgente sonora a bassa frequenza.



L'esperimento è durato 6 giorni e sono state effettuate 35 trasmissioni.

Le stazioni riceventi erano disseminate un po' ovunque nel mondo

Munk, W. H., Spindel, R. C., Baggeroer, A., and Birdsall, T. G. (1994). "The Heard Island feasibility test," J. Acoust. Soc. Am. 96, 2330-2342.

questo dice come alcuni cetacei, come le balenottere, siano connessi fra loro.

E' facile comprendere come la comunicazione fra gli animali possa essere disturbata o annullata dal rumore ambientale

questo comporta un minor controllo della prole, in un minor controllo dei segnali di caccia, in un minor controllo della propria navigazione.

da uno studio comparato fra delfini atlantici e delfini mediterranei, si è osservato che in quest'ultimi la frequenza dei suoni emessi è aumentata.

in termini umani è come se il delfino alzasse la voce per superare il rumore ambientale.

Se poi, come capita anche all'uomo, il rumore produce un danno grave all'apparato uditivo, l'animale non si orienta più e rischia di spiaggiarsi e morire.



la conservazione di queste meraviglie esigono un nuovo stile di vita per ciò che comporta il nostro comportamento.

E' necessario però che sia a livello locale che regionale che statale che europeo che mondiale si adottino e si facciano adottare politiche di gestione dell'ambiente

e che queste siano poste in essere al più presto possibile, anzi siamo già in ritardo

grazie per l'attenzione