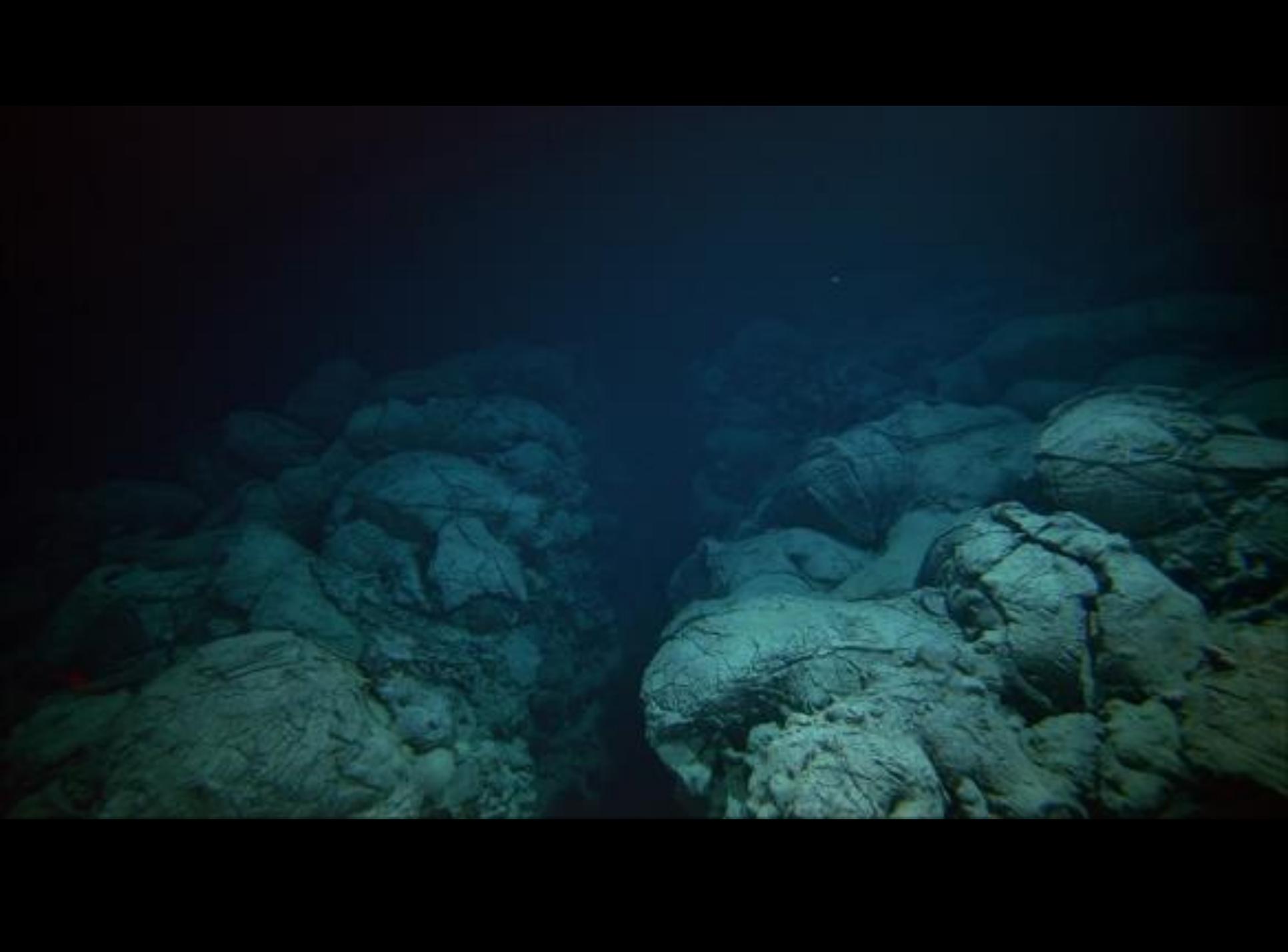




Tecniche e limiti dell'osservazione marina subacquea











Argomenti di oggi

- Esplorazione degli abissi e limiti
- Fondali marini a misura d'uomo
- Apnea e subacquea
- Limiti fisici e fisiologici dell'immersione
- Cenni di biologia marina



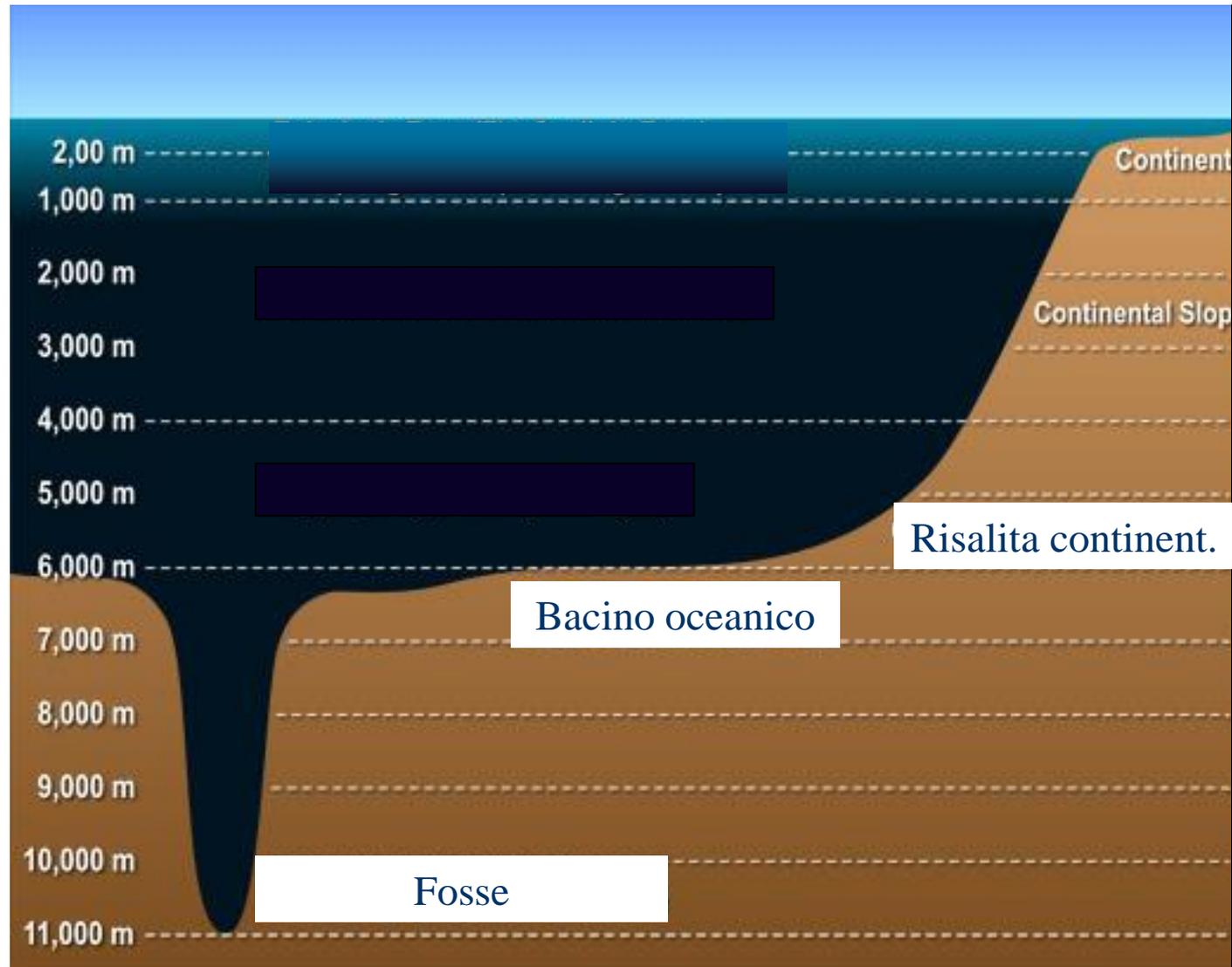
Argomenti di oggi

- **Esplorazione degli abissi e limiti**
- Fondali marini a misura d'uomo
- Apnea e subacquea
- Limiti fisici e fisiologici dell'immersione
- Cenni di biologia marina

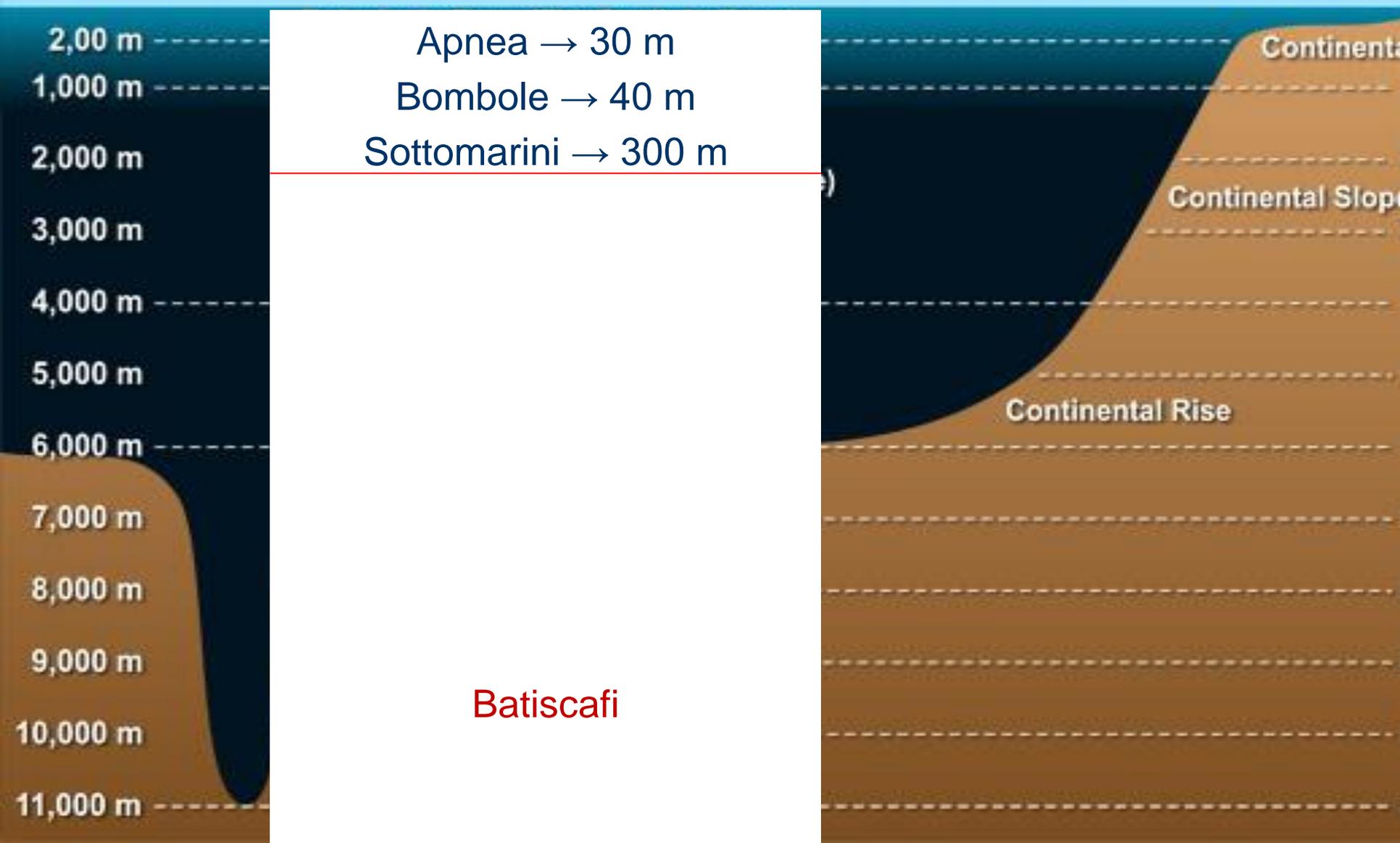
– **Litorale**

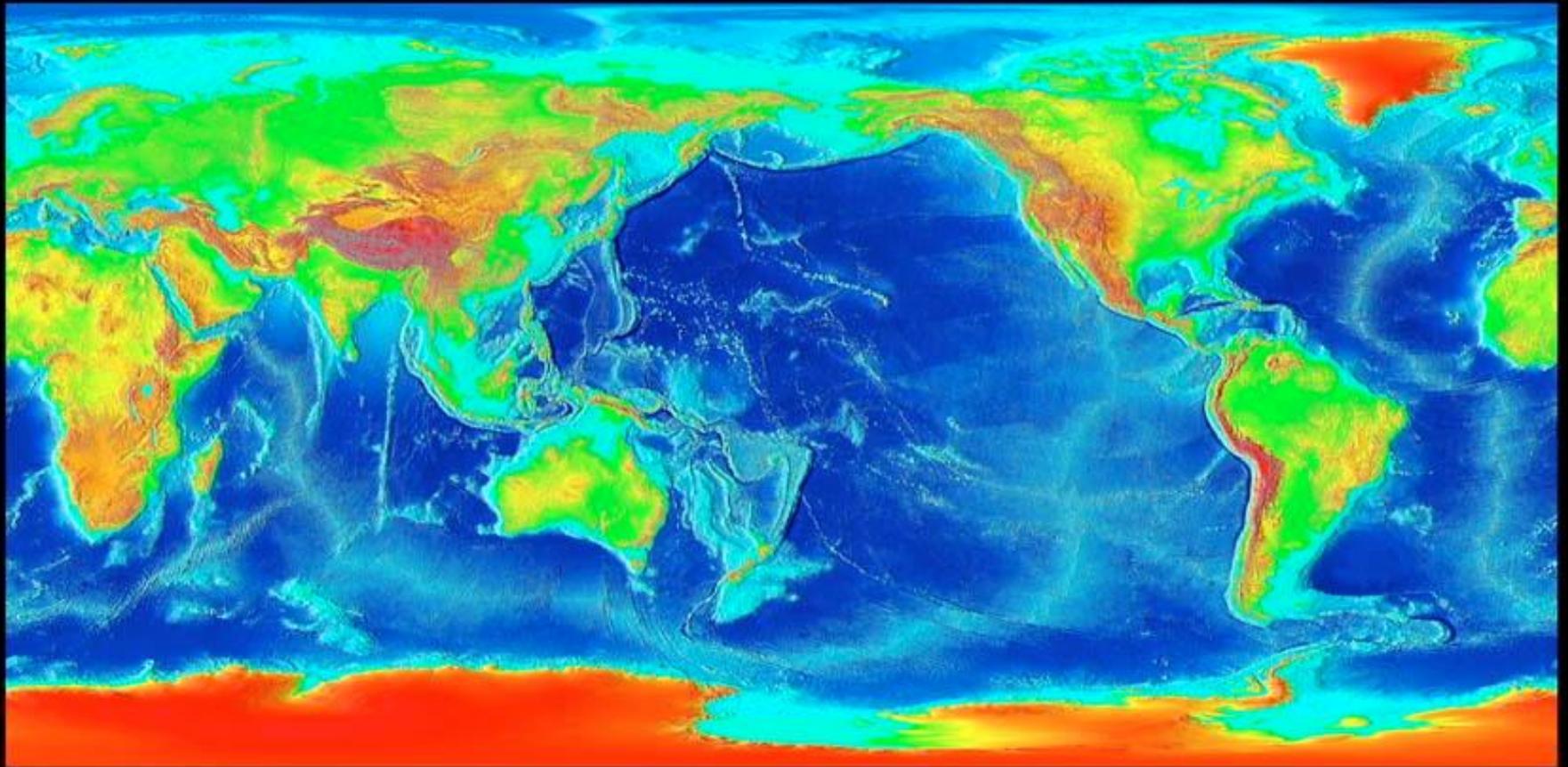
– **Abissi**

– **Fosse abissali**



Come si va nel mare?

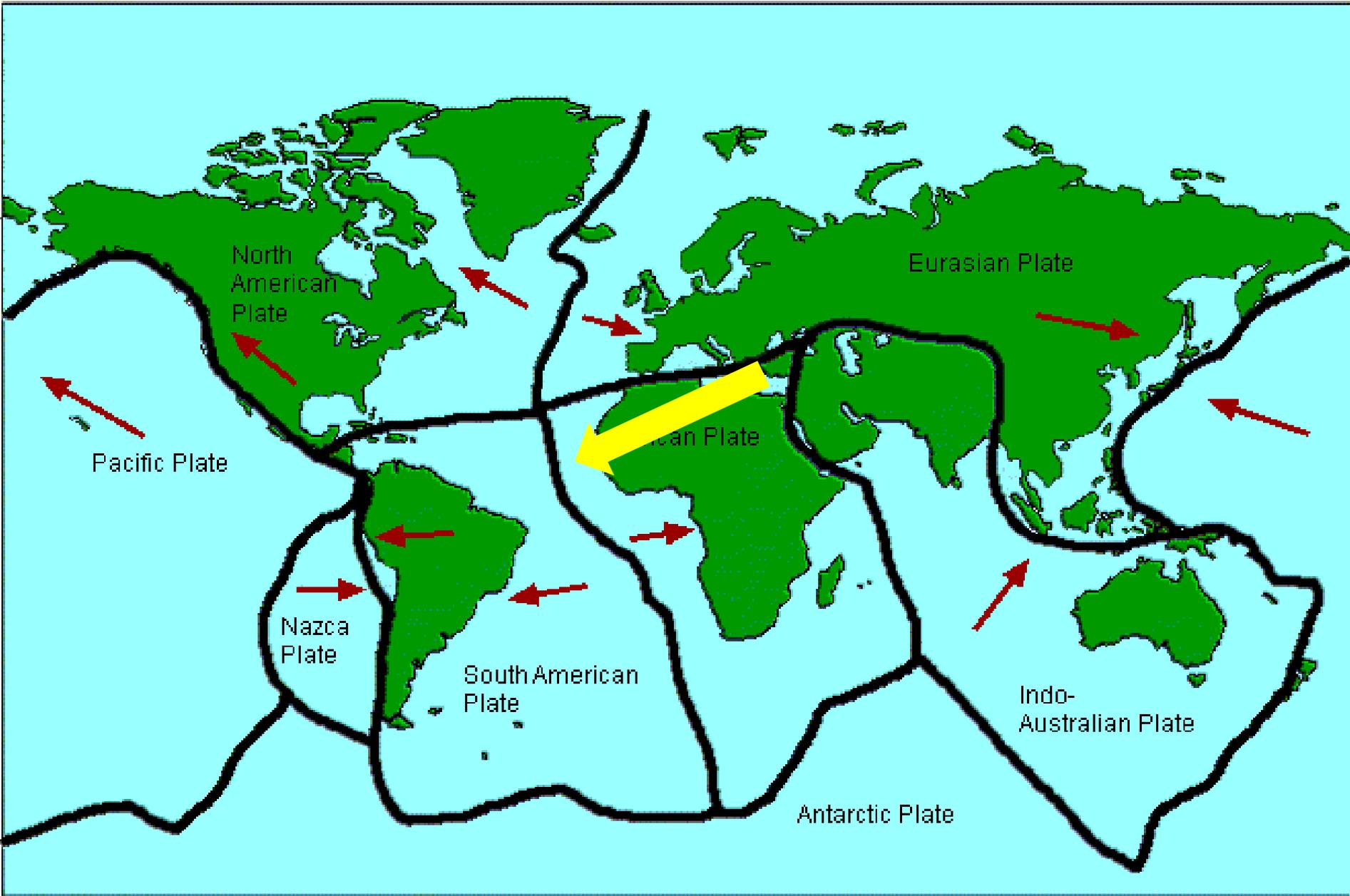




-11000 -9000 -7000 -5000 -3000 -1500 0 1000 2000 3500 5000 9000

METERS







Kolbeinsey Ridge

Northern Volcanic Zone

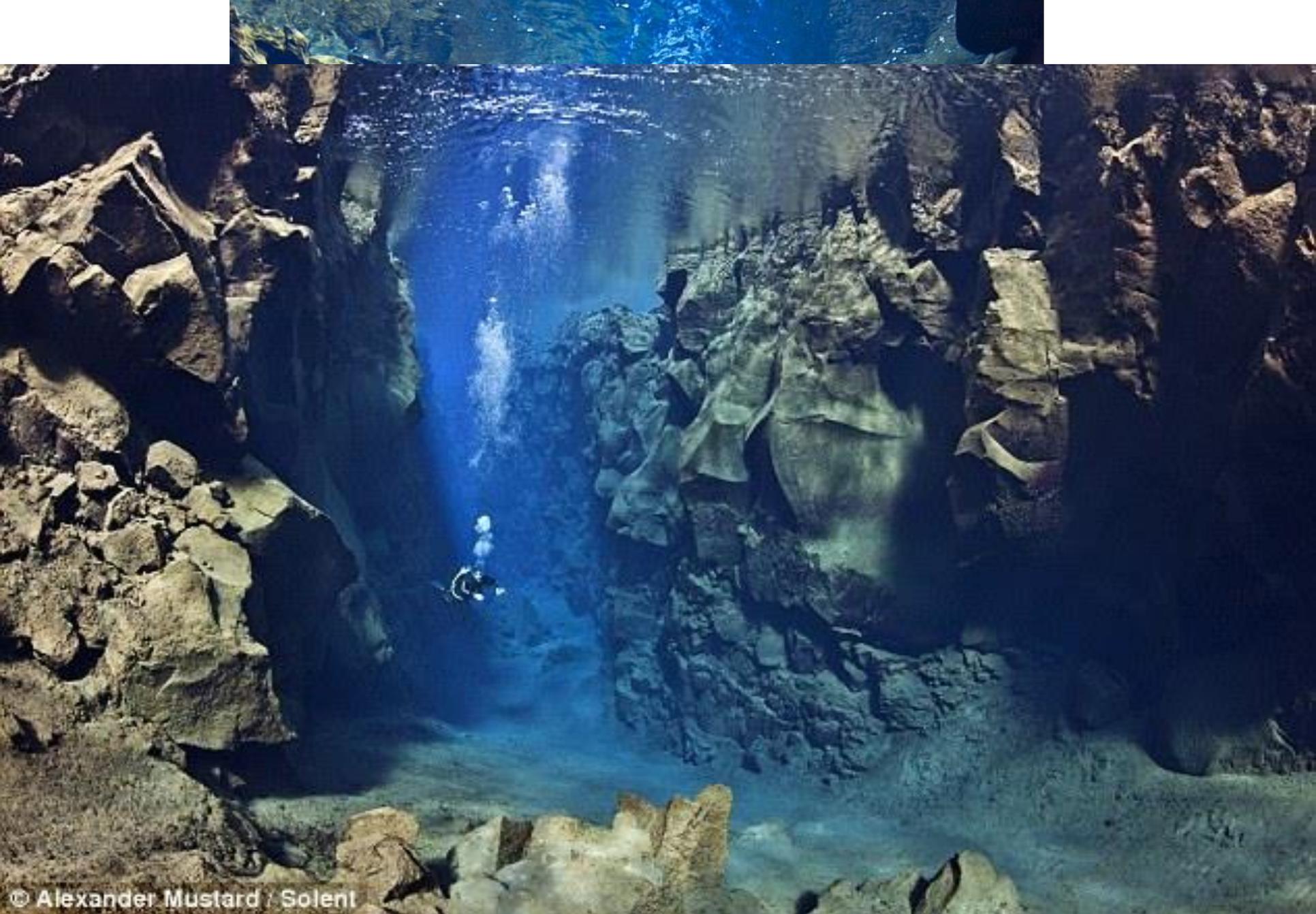
Western Volcanic Zone

Eastern Volcanic Zone

Reykjavik

Reykyanes Ridge

Image NASA



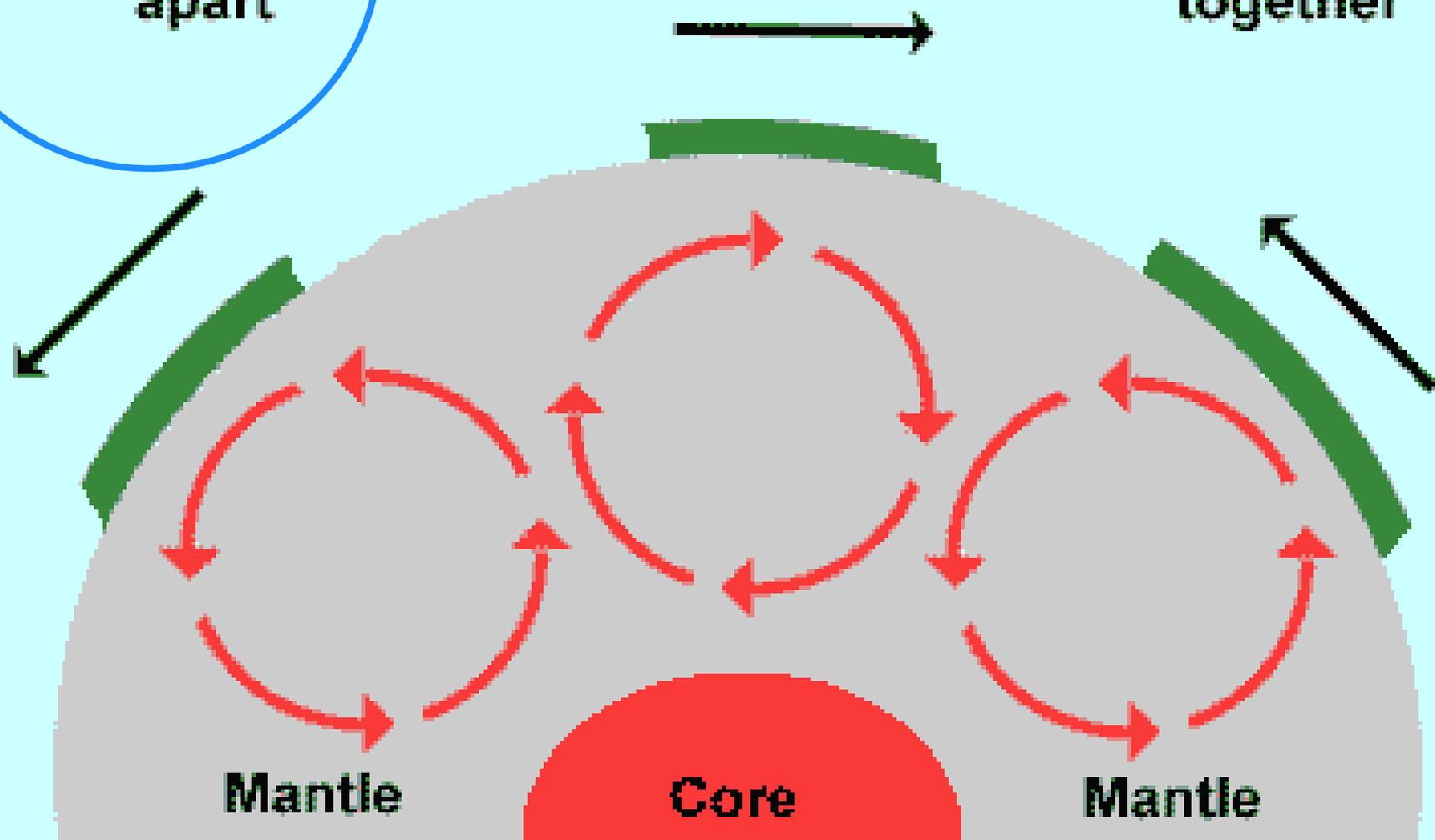
© Alexander Mustard / Solent

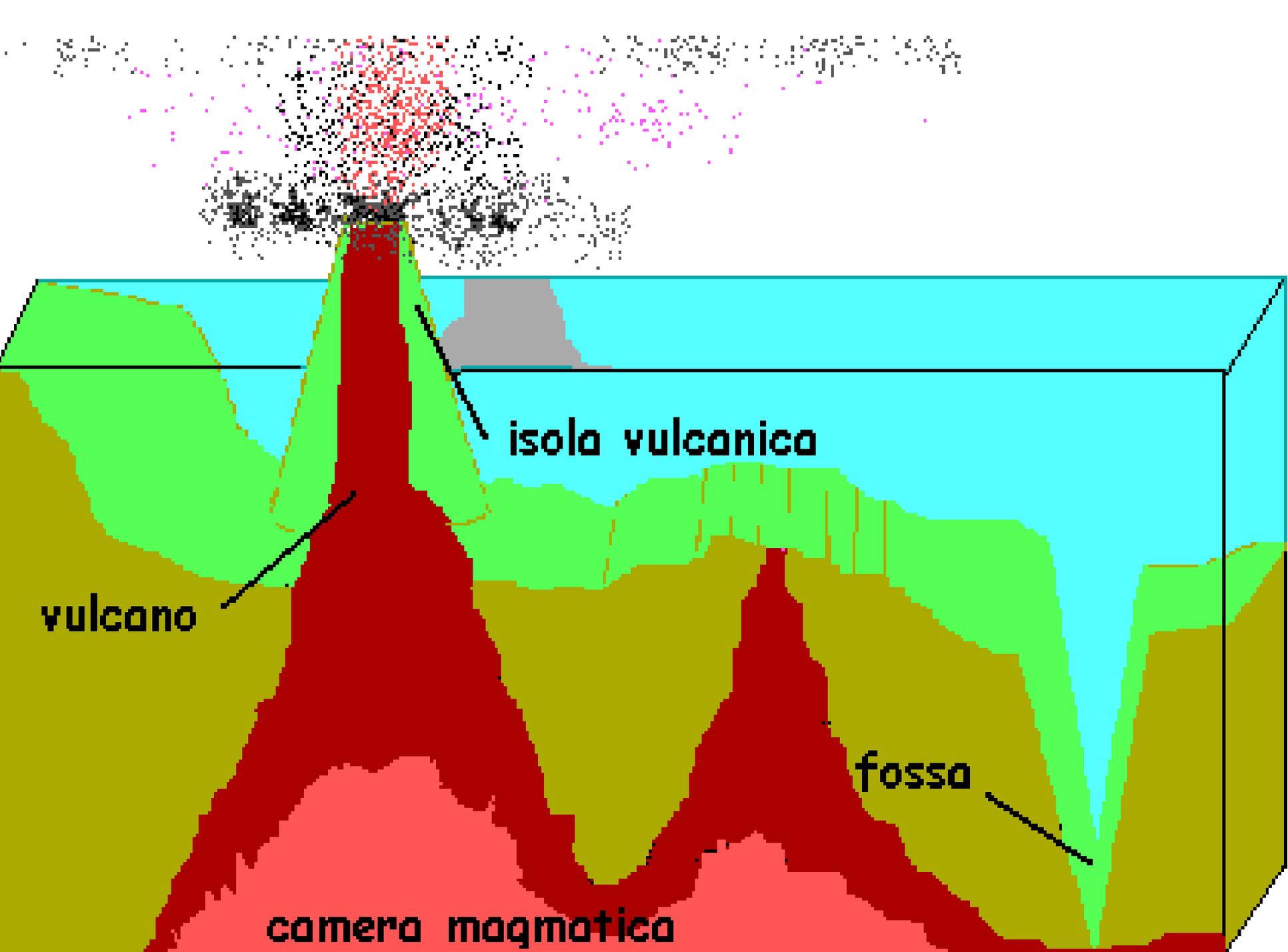
© Alexander Mustard / Solent

Convection Currents

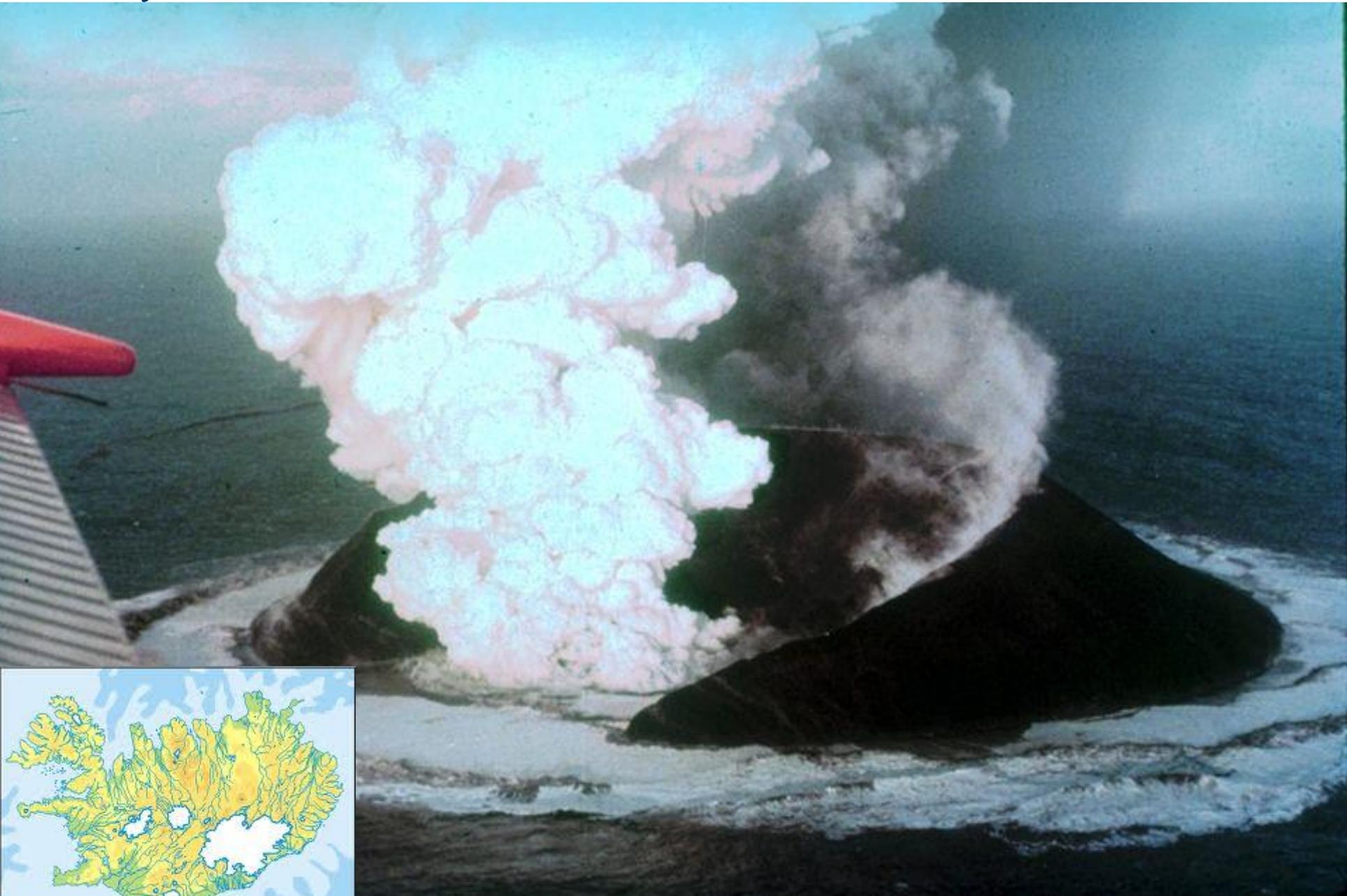
Continents
move
apart

Continents
move
together





Surtsey 1963



sorgente
idrotermale

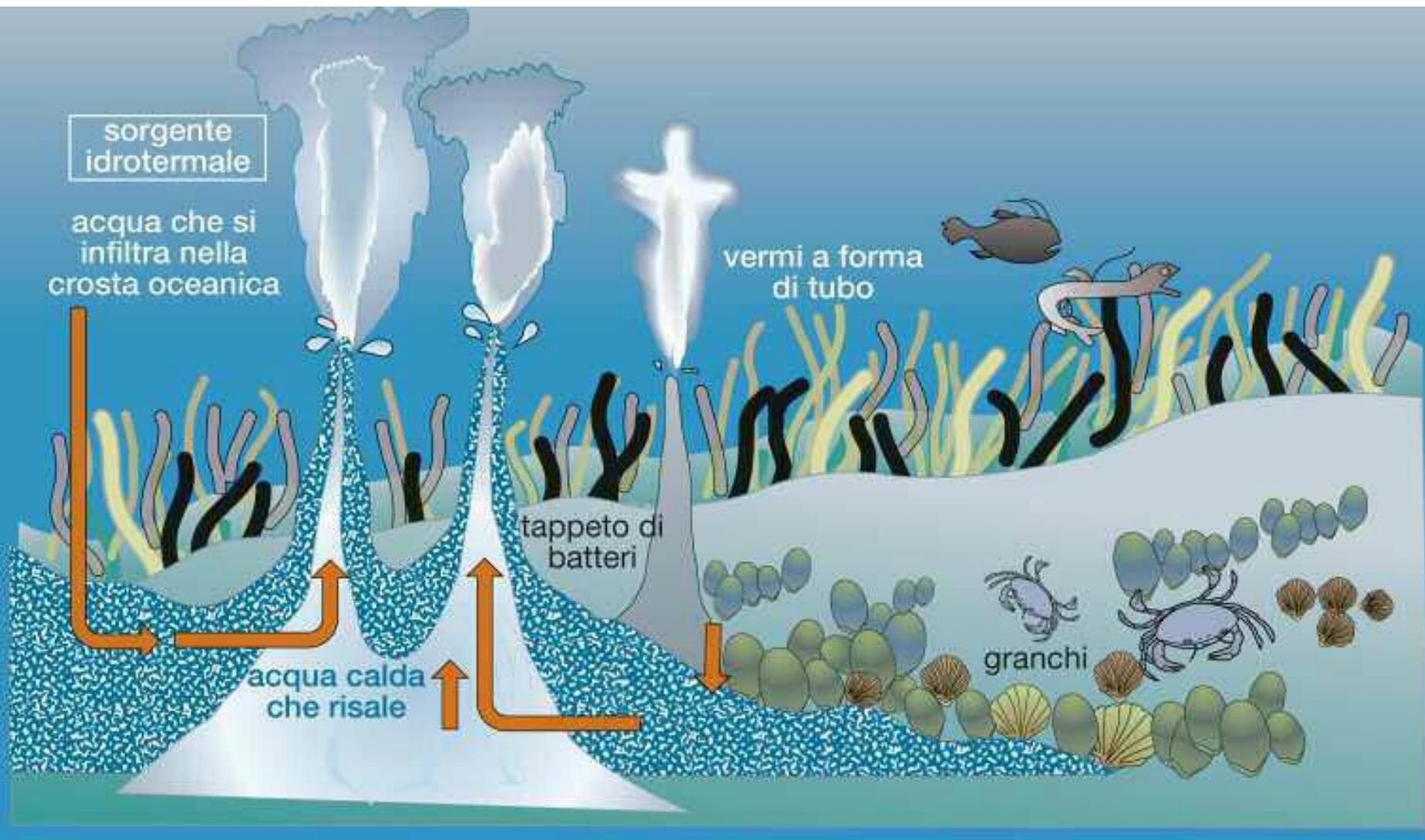
acqua che si
infiltra nella
crosta oceanica

vermi a forma
di tubo

tappeto di
batteri

acqua calda
che risale

granchi

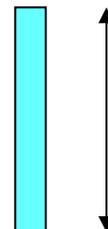




COME VARIA LA PRESSIONE

$$P = \text{Forza/superficie} = \text{kg/cm}^2$$

ATM

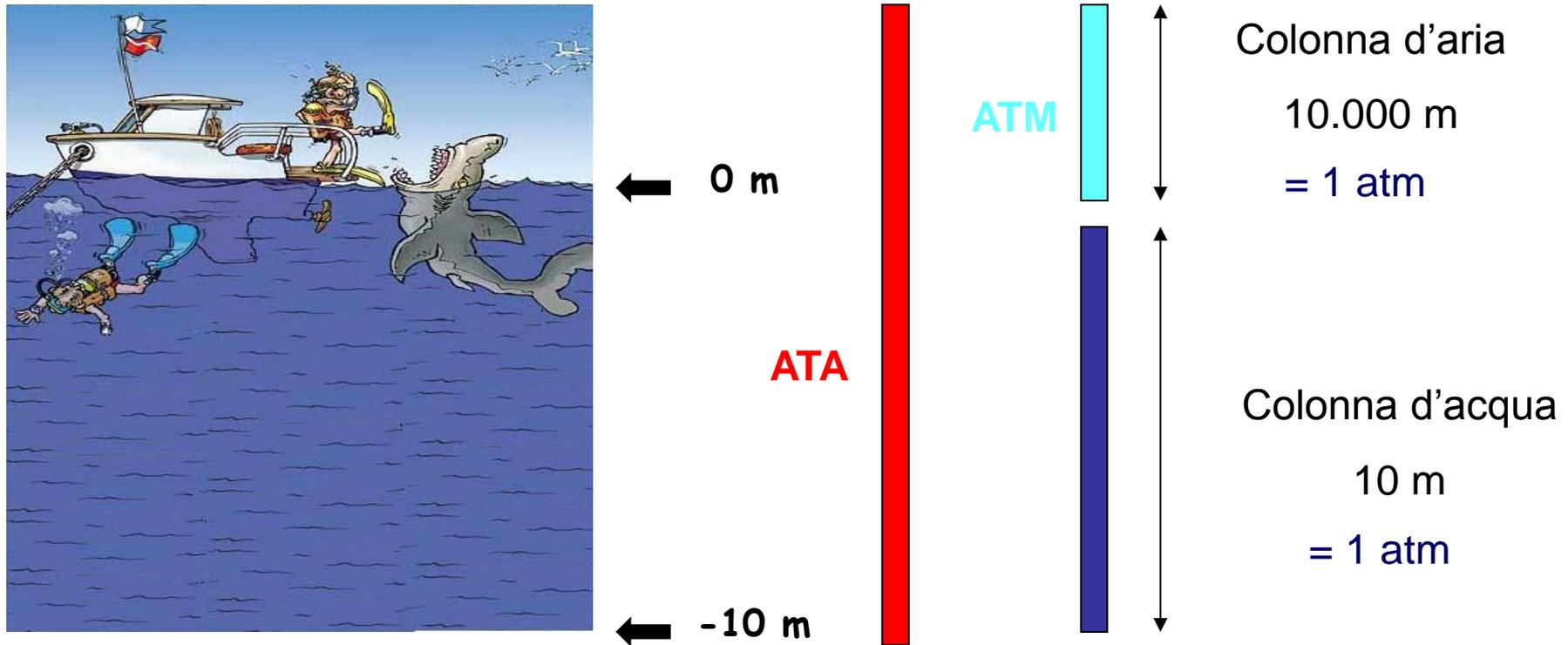


Colonna d'aria
10.000 m della
sezione di 1 cm^2
pesa 1 kg

$$= 1 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ atm}$$

La pressione atmosferica al livello del mare è $1 \text{ atm} = 1 \text{ kg/cm}^2$

UNITA' DI MISURA DELLA PRESSIONE



L'acqua esercita una pressione pari a 1 atm ogni 10 metri di profondità

La pressione assoluta (ATA) è la somma della pressione atmosferica e di quella dell'acqua.



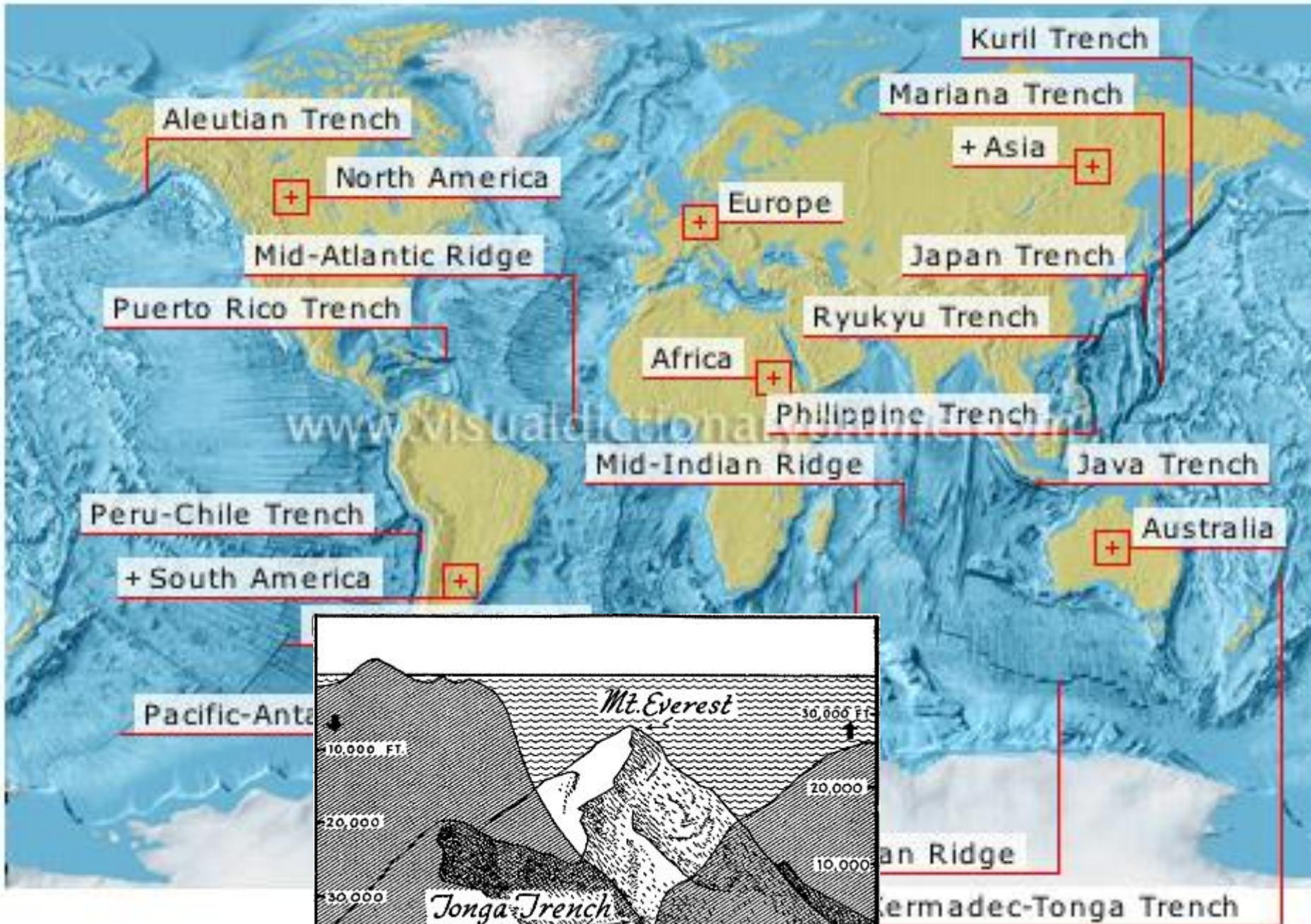
La pressione a -6000 m è $1 + 600 \text{ atm} = 601 \text{ ATA}$





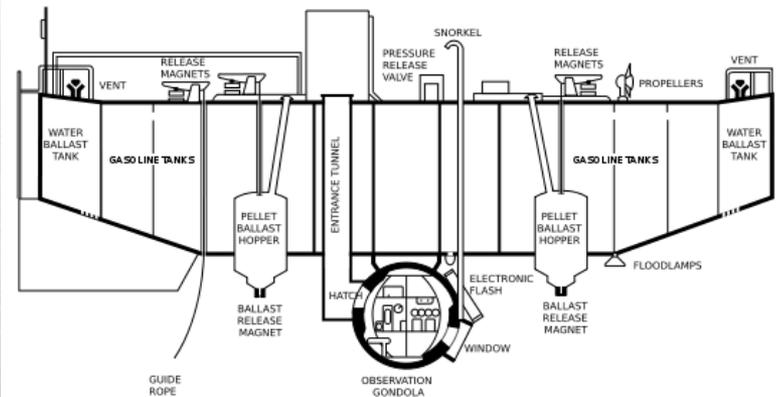
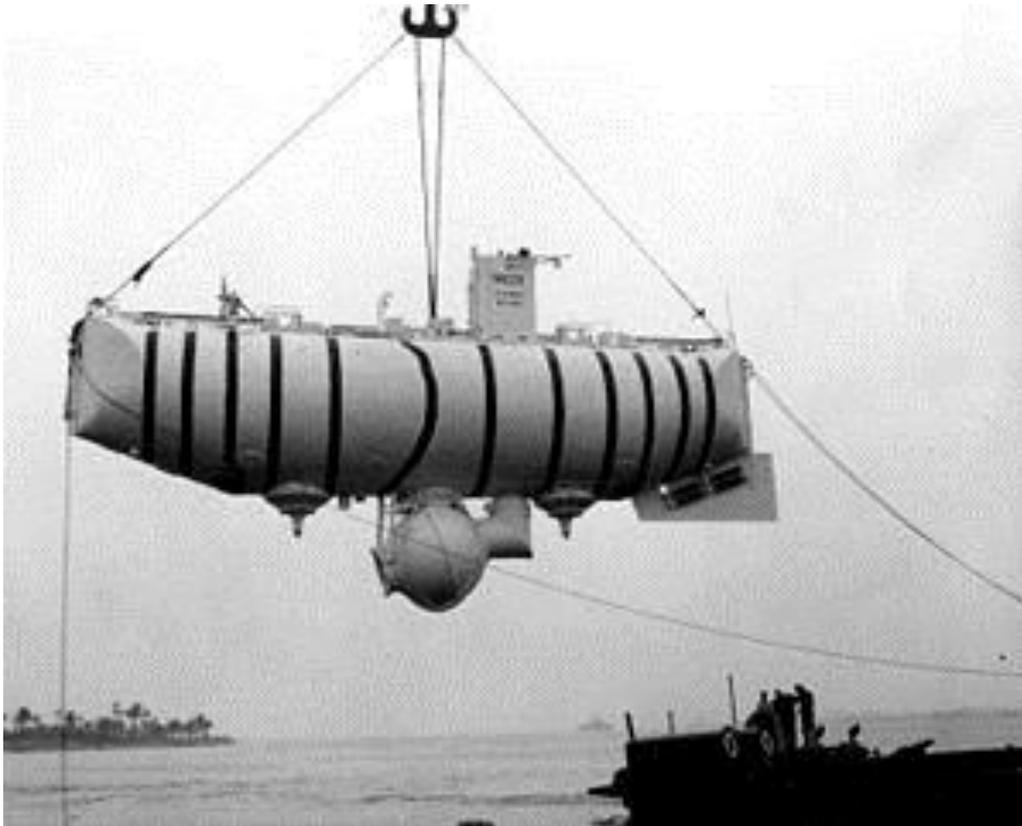
William Beebe e Otis Barton – 1934 -923 m





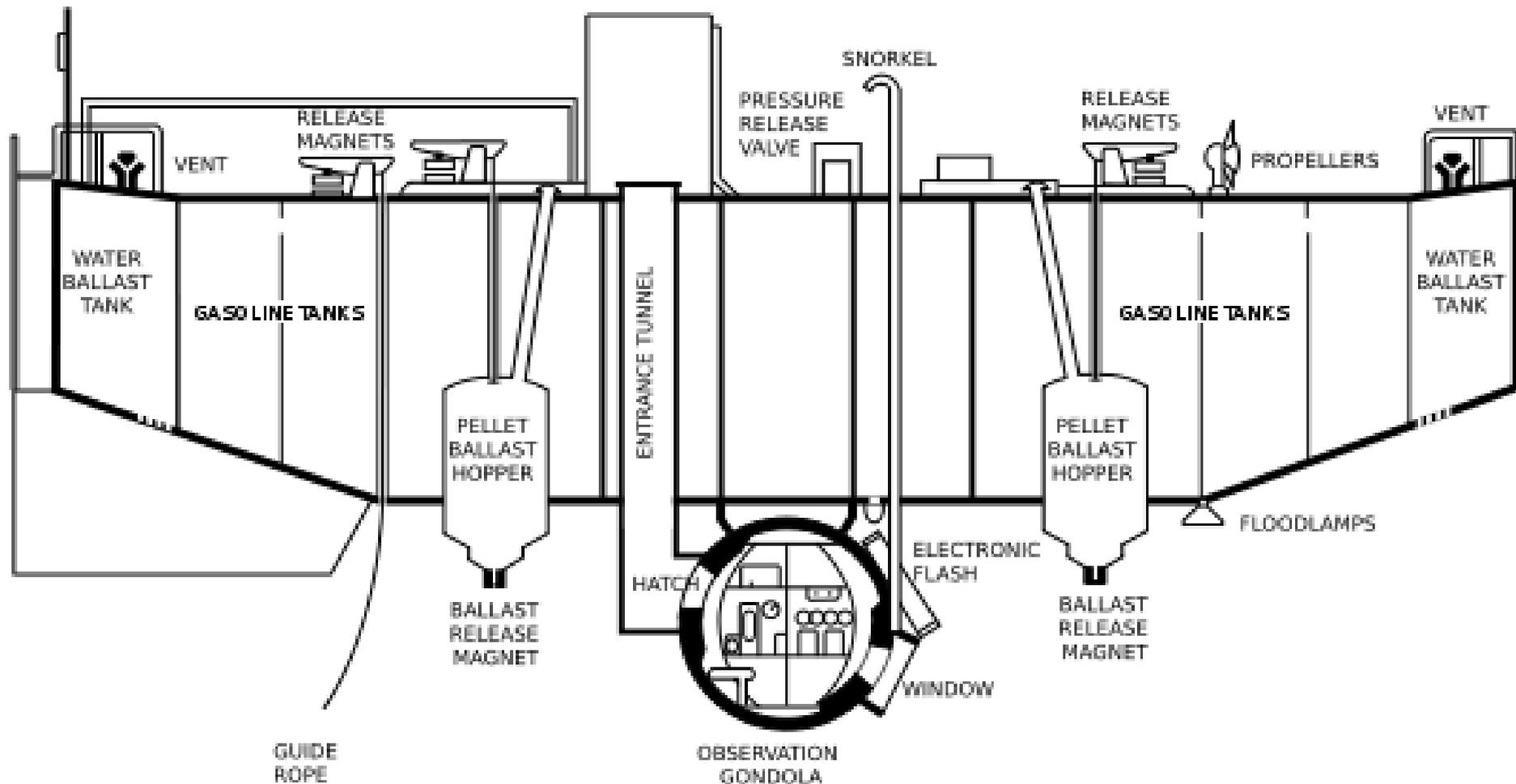
Batiscafo Trieste

Il 23 gennaio 1960 fece il record imbattuto di profondità raggiunta con una discesa a 10.902 metri nel punto più profondo del pianeta: la fossa delle Marianne. Questa esperienza non fu più ripetuta con la presenza di un equipaggio all'interno di un batiscafo, dal momento che gli unici due sommergibili che hanno ripetuto l'impresa del *Trieste* (Kaiko tra il 1995 e il 1998 e Nereus nel 2009) erano privi di equipaggio.



GENERAL ARRANGEMENT DRAWING OF TRIESTE, CA. 1959

Batiscafo Trieste



GENERAL ARRANGEMENT DRAWING OF TRIESTE, CA. 1959

Cindy Lee Van Dover



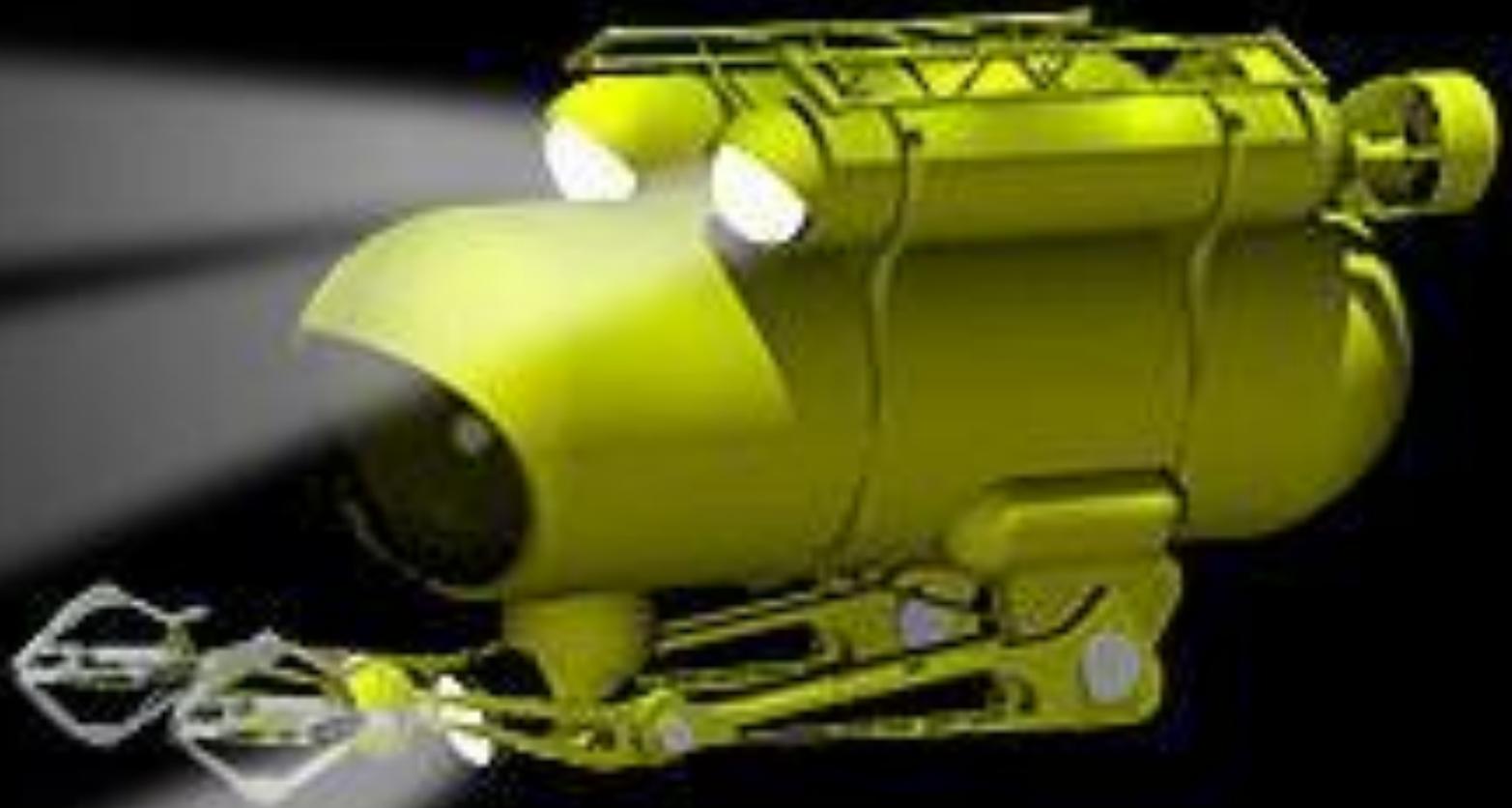
3000 METRI SOTTO I MARI

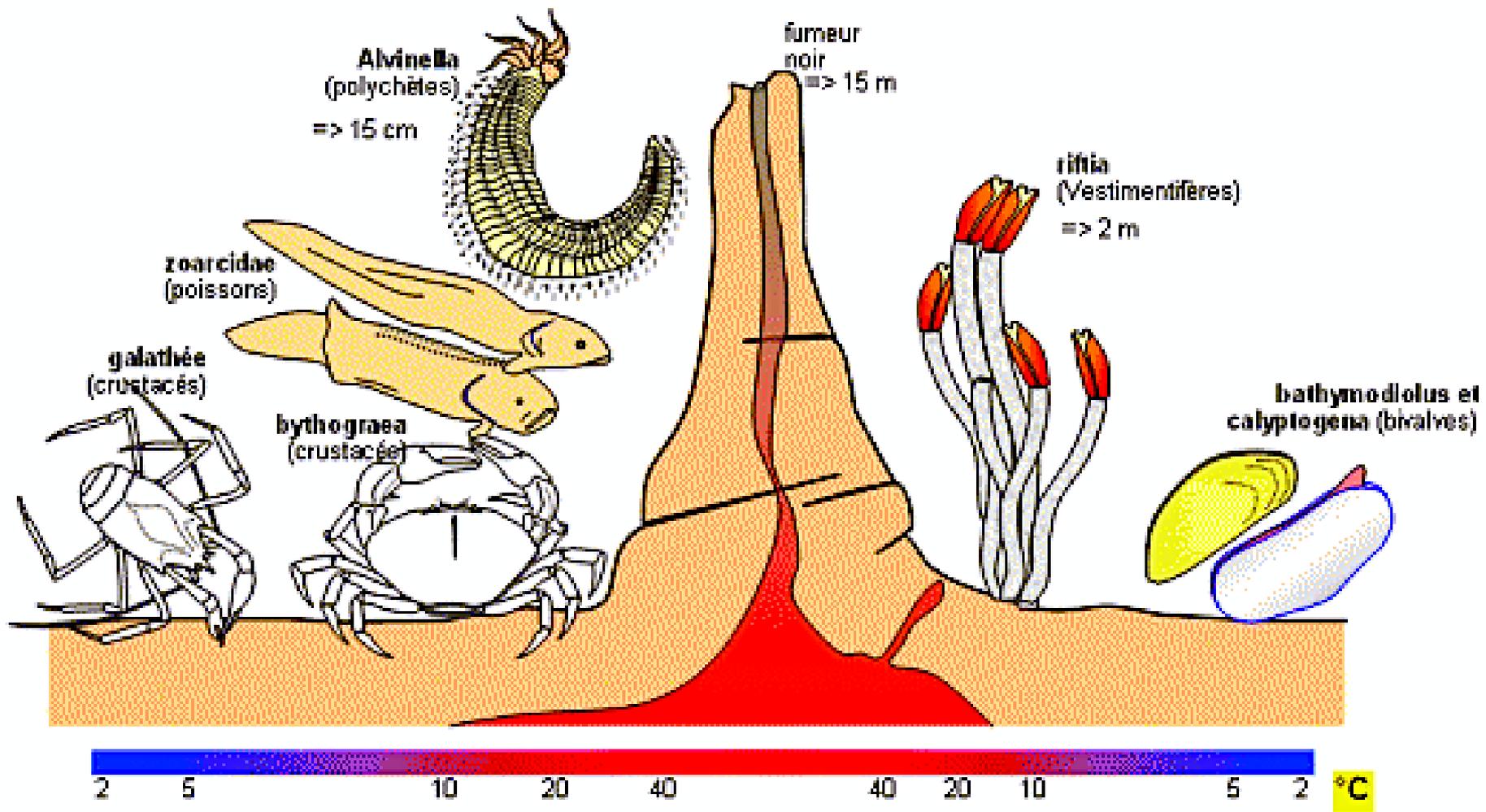
Viaggi nel mondo degli abissi

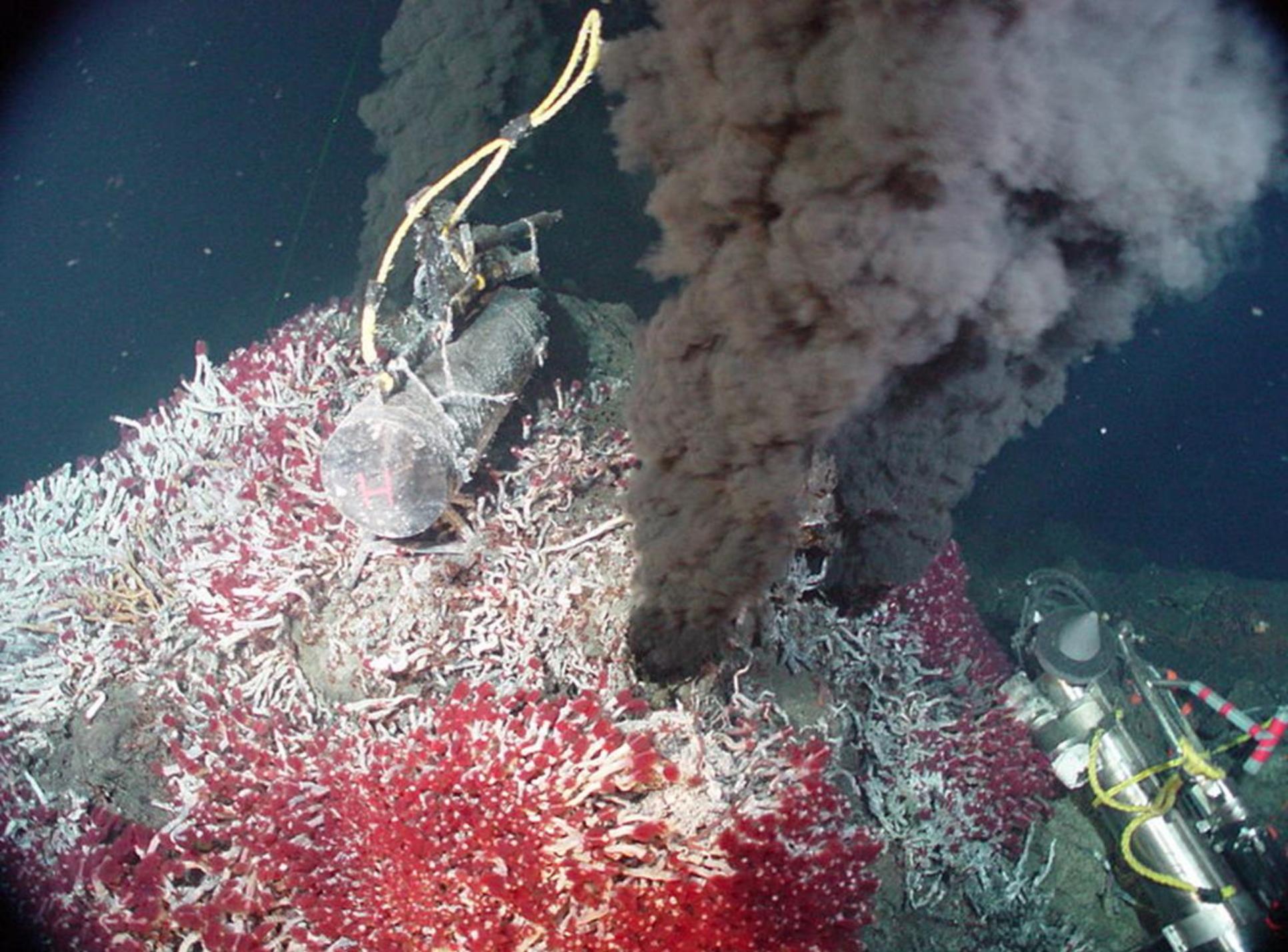


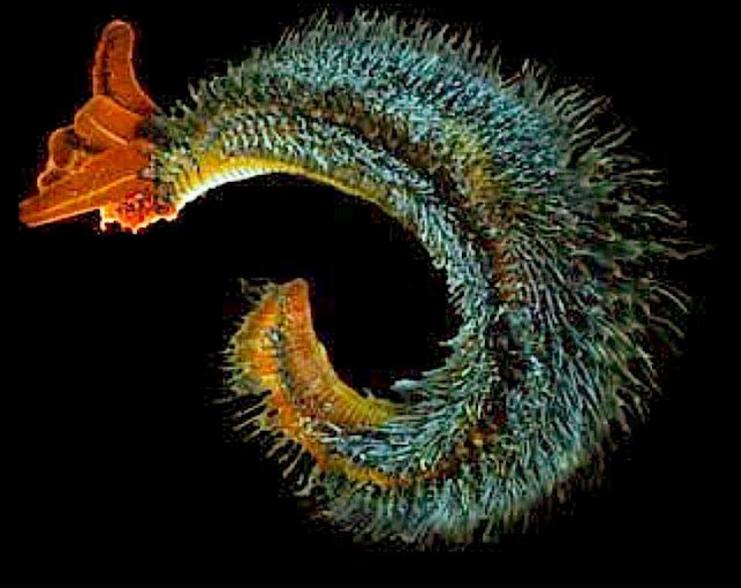
Un'oceano-grafia,
la prima donna pilota
di un battiscalo,
all'esplorazione
dei paesaggi
sottomarini.

Batiscafo









Alvinella pompejana



Riftia pachyptila

Vermi tubo

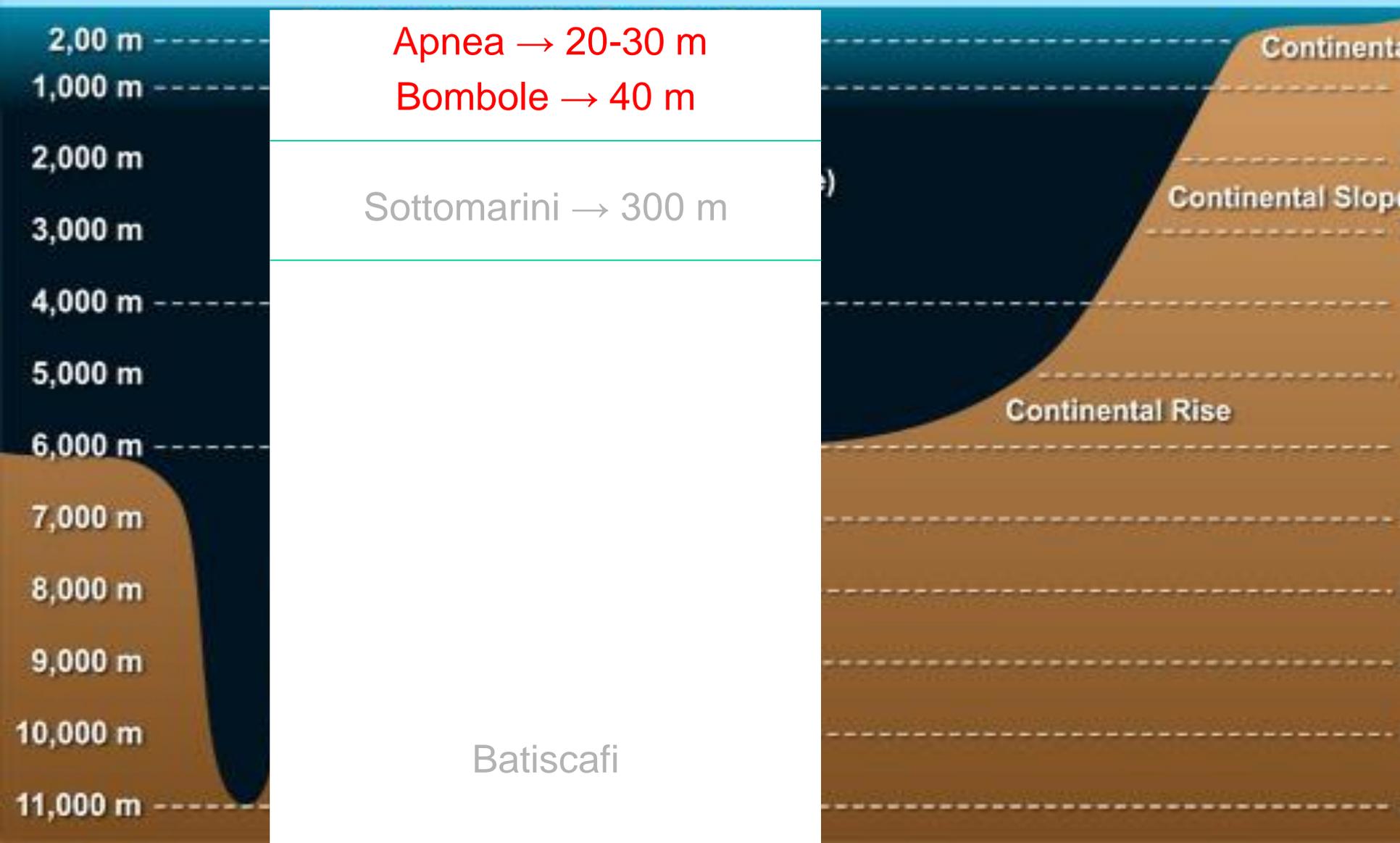


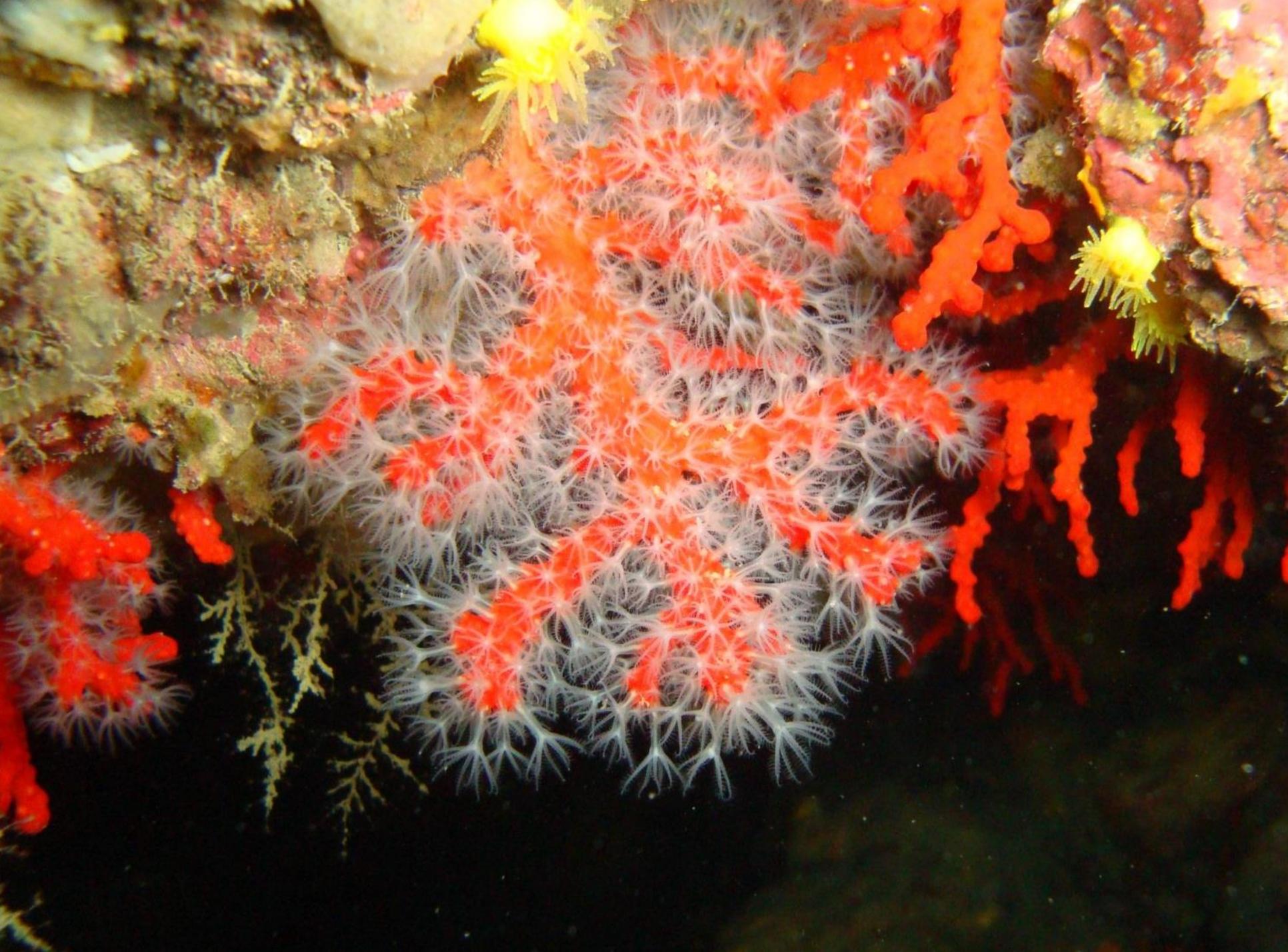


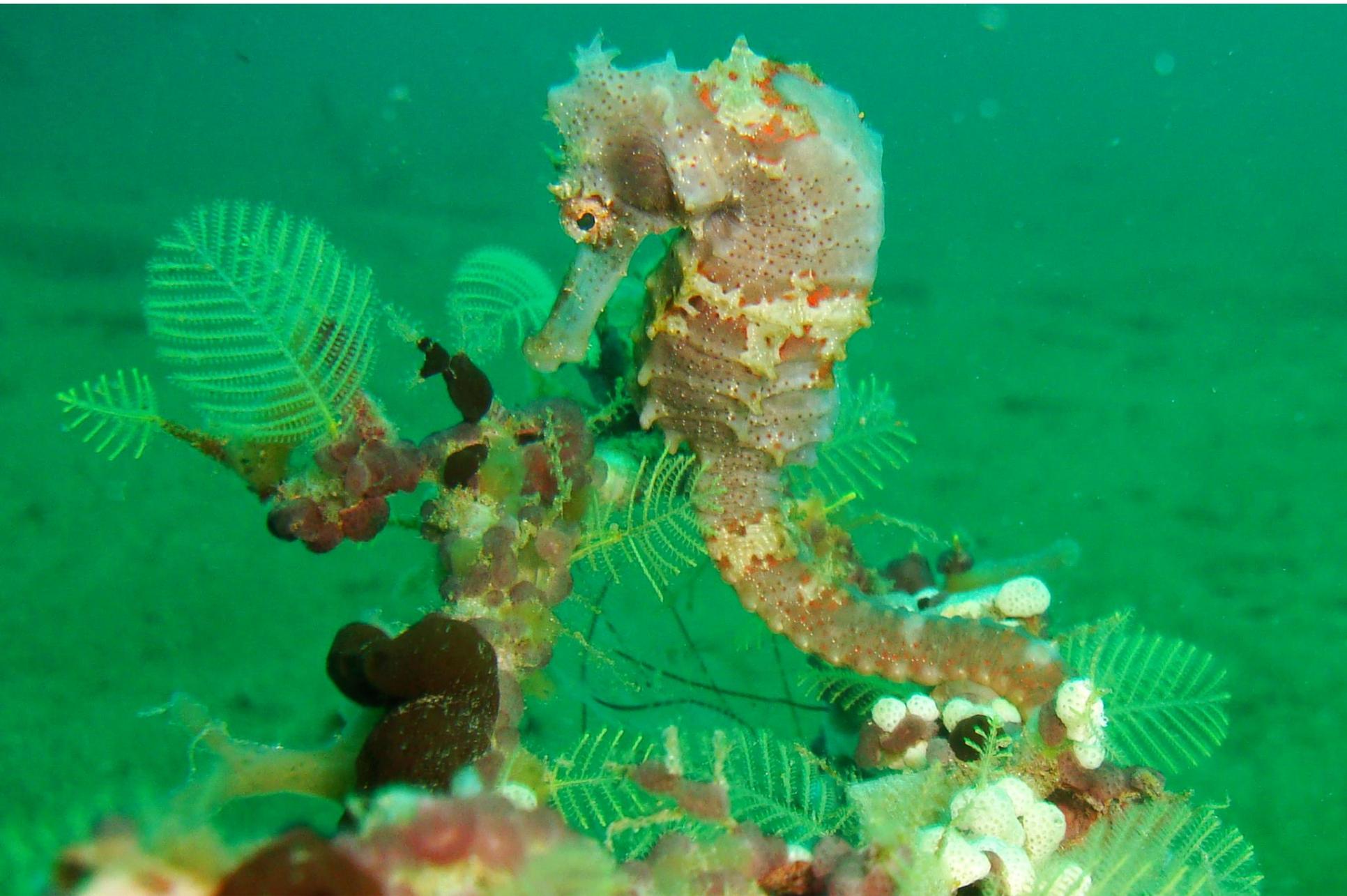
Argomenti di oggi

- Esplorazione degli abissi e limiti
- **Fondali marini a misura d'uomo**
- Apnea e subacquea
- Limiti fisici e fisiologici dell'immersione
- Cenni di biologia marina

Come si va nel mare?

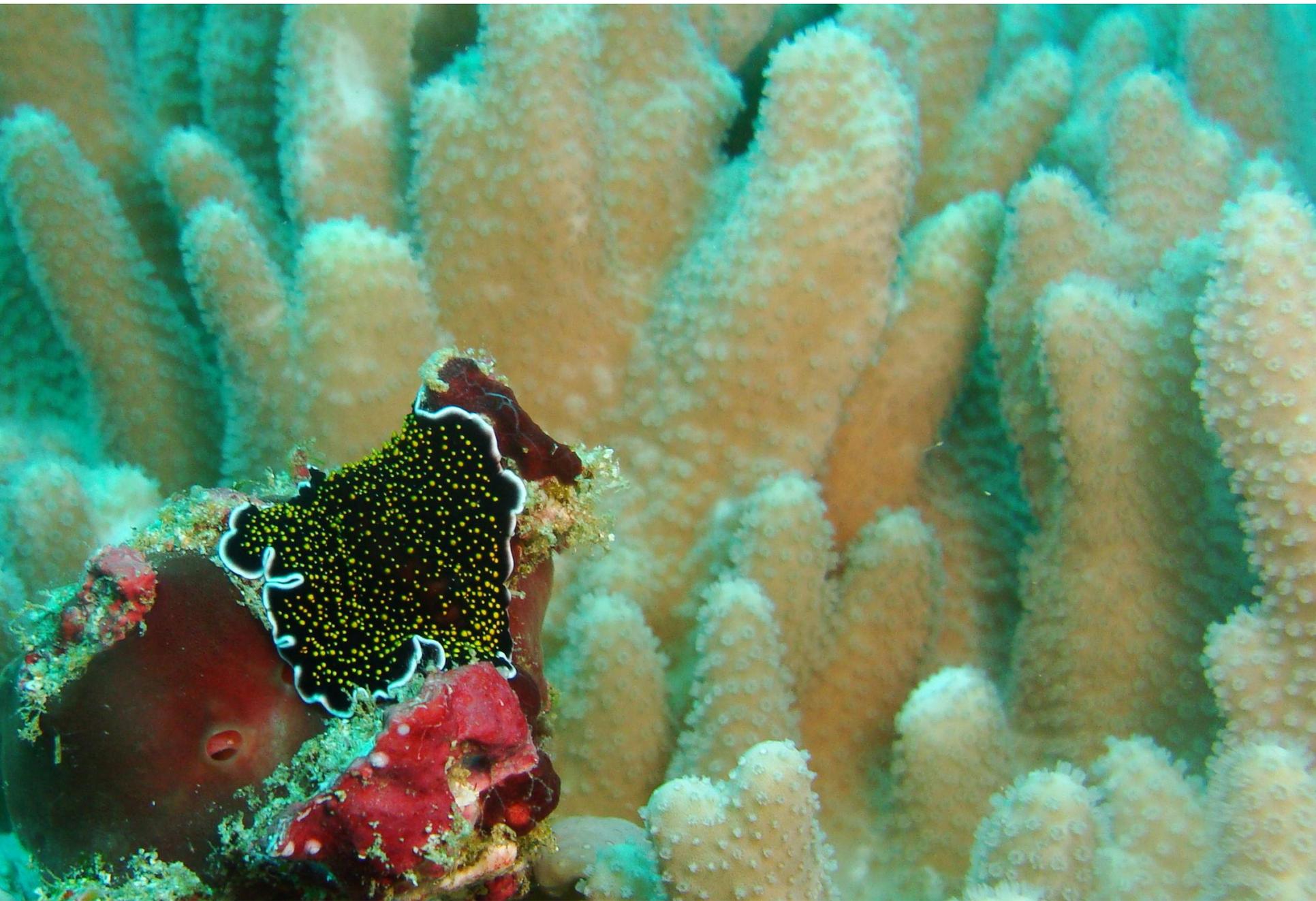








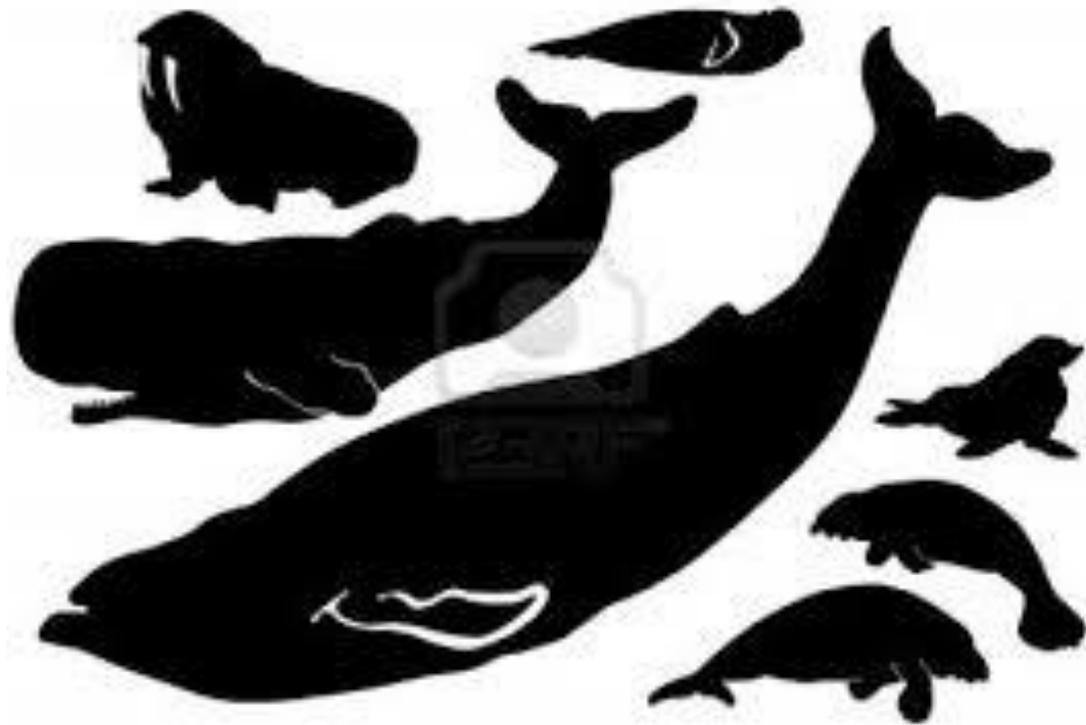






Argomenti di oggi

- Esplorazione degli abissi e limiti
- Fondali marini a misura d'uomo
- **Apnea e subacquea**
- Limiti fisici e fisiologici dell'immersione
- Cenni di biologia marina



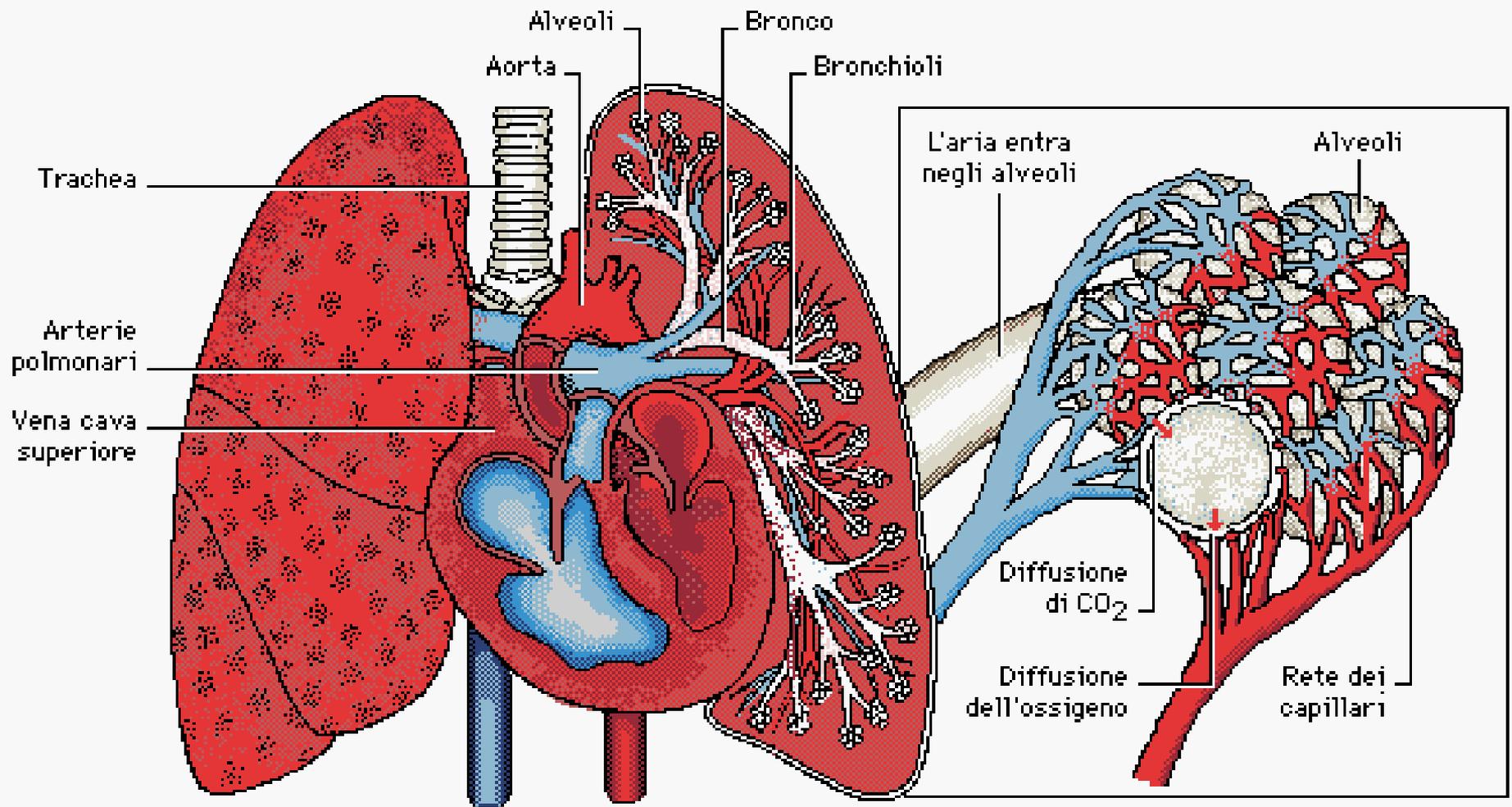
Come vivono gli animali?

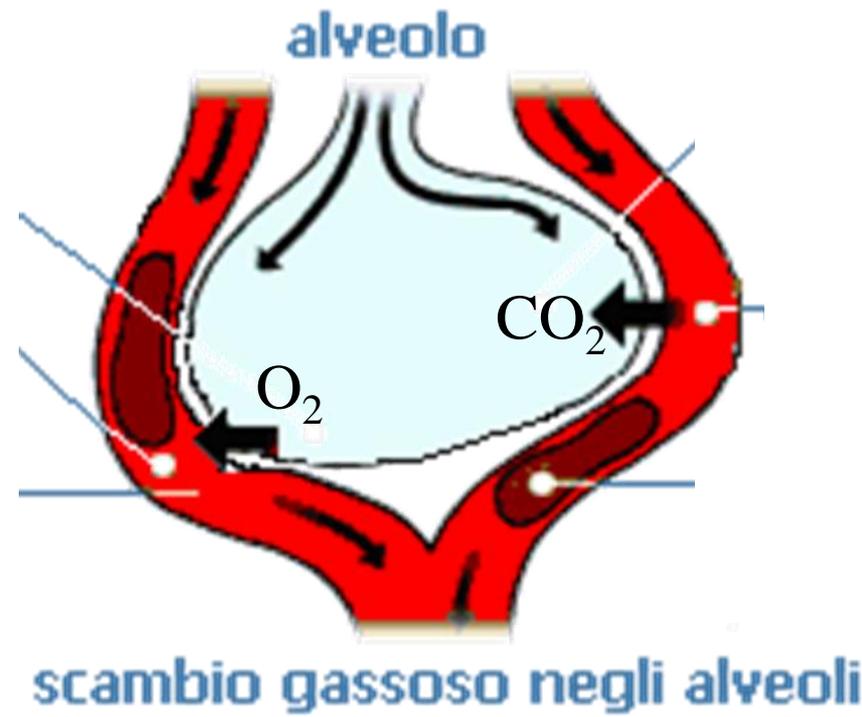
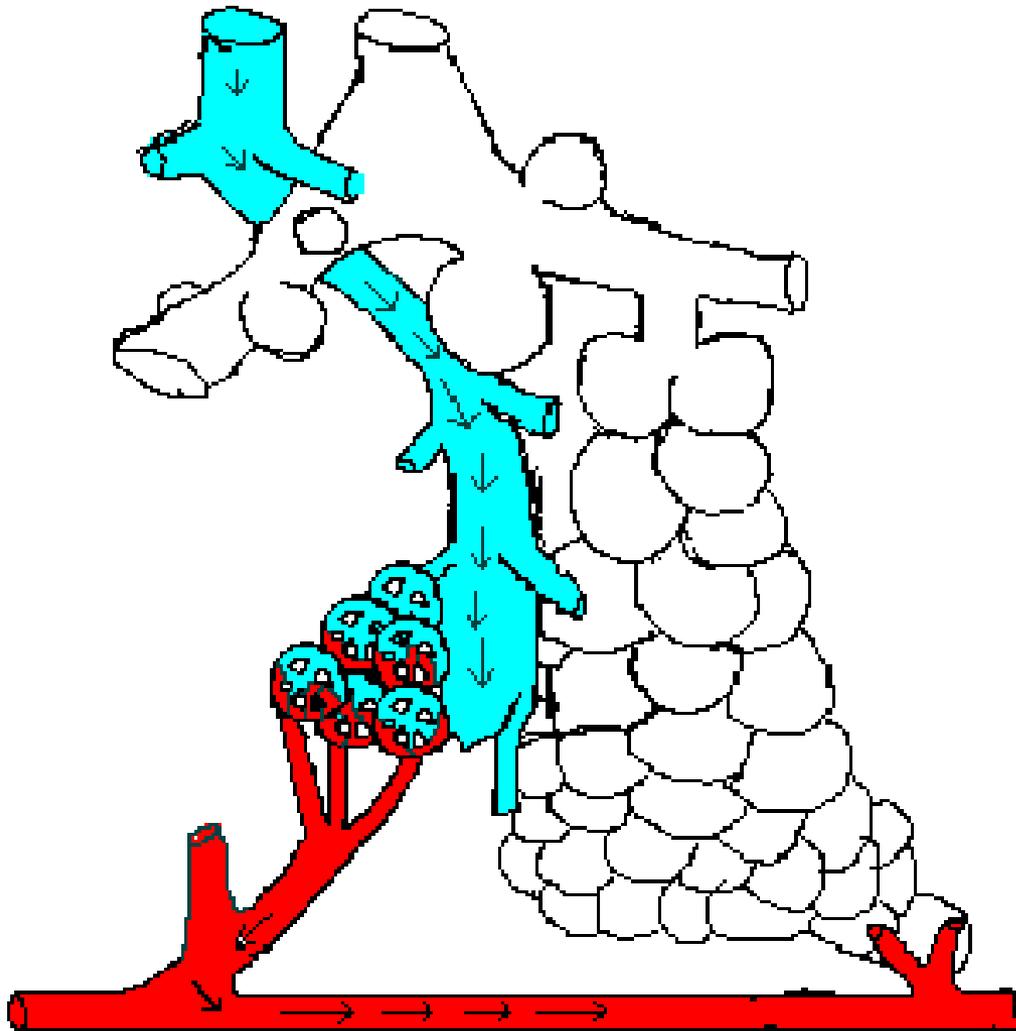
Come vivono gli animali in acqua?

1. Respirano → con le branchie
2. Non respirano → in apnea

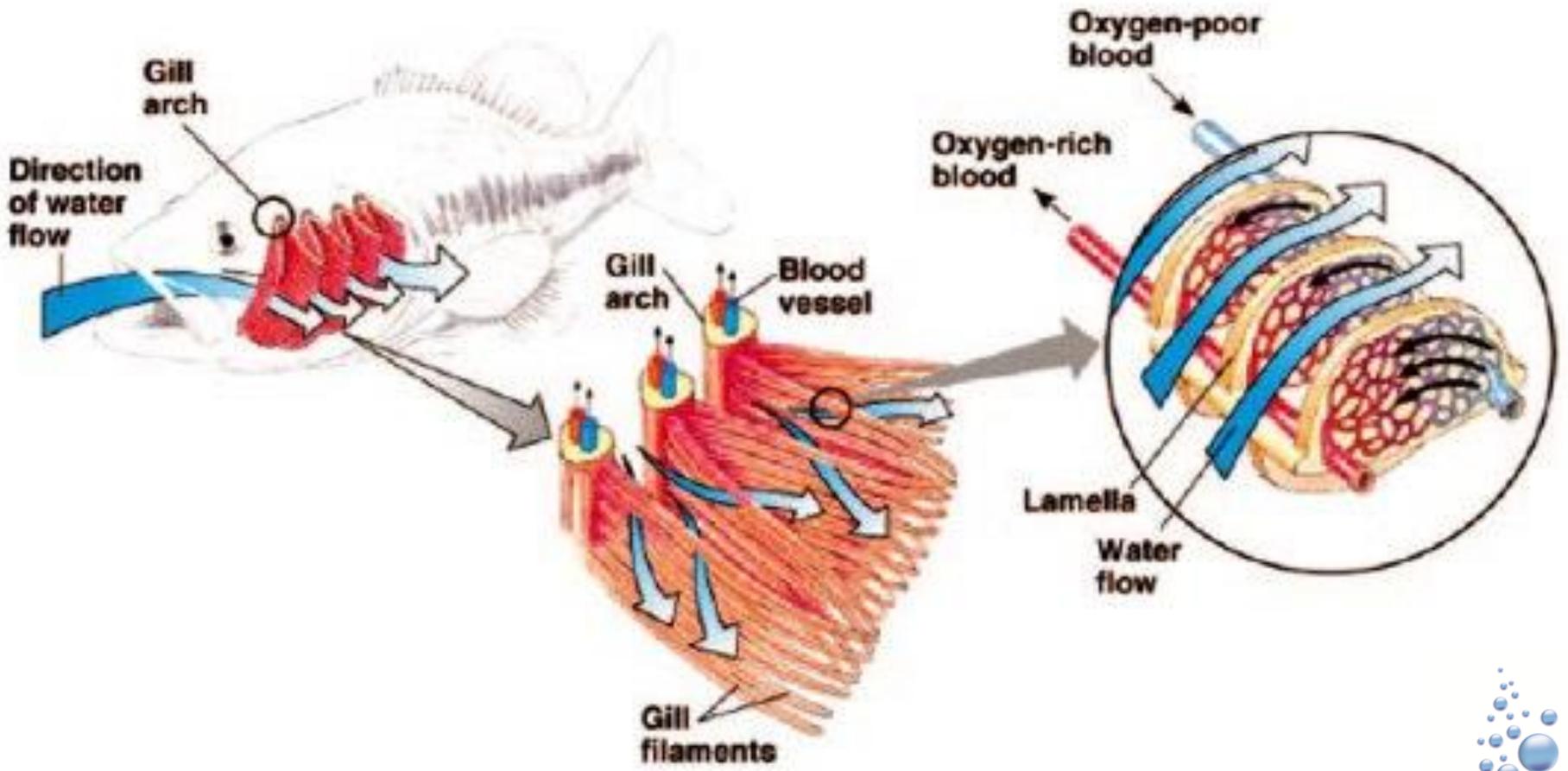


Polmoni





- Respirano → con le branchie



- Non respirano = in apnea





Pescatrici di perle Ama





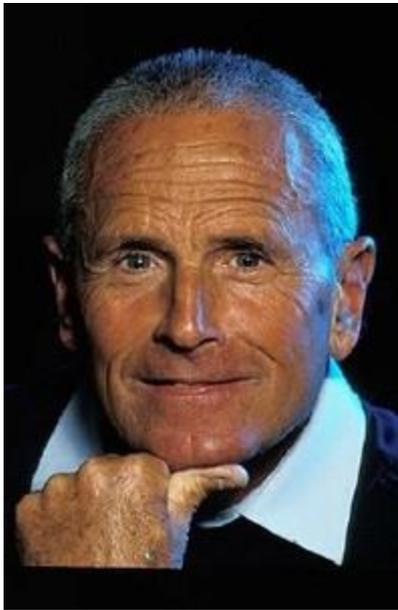
Simi

1913

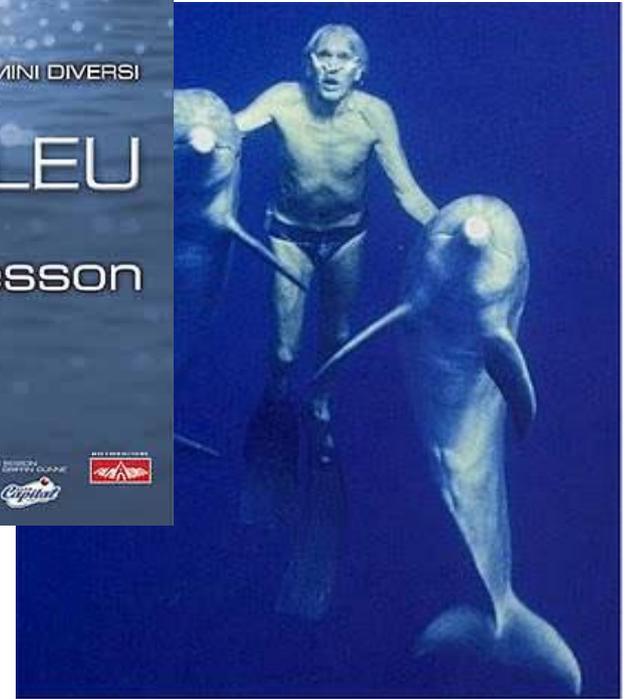
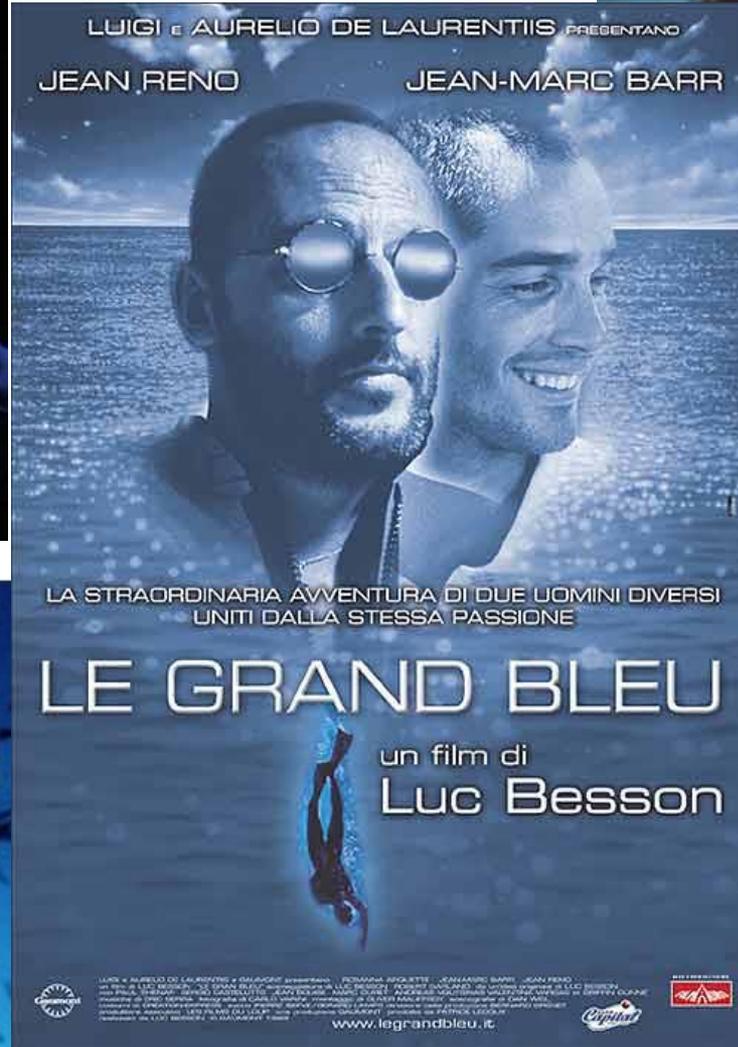
Chatzistathis



1960 Enzo Maiorca tocca i -45 m



1983 Jacques Mayol tocca i -105 m



Umberto Pelizzari



Gianluca Genoni





Record di profondità in apnea

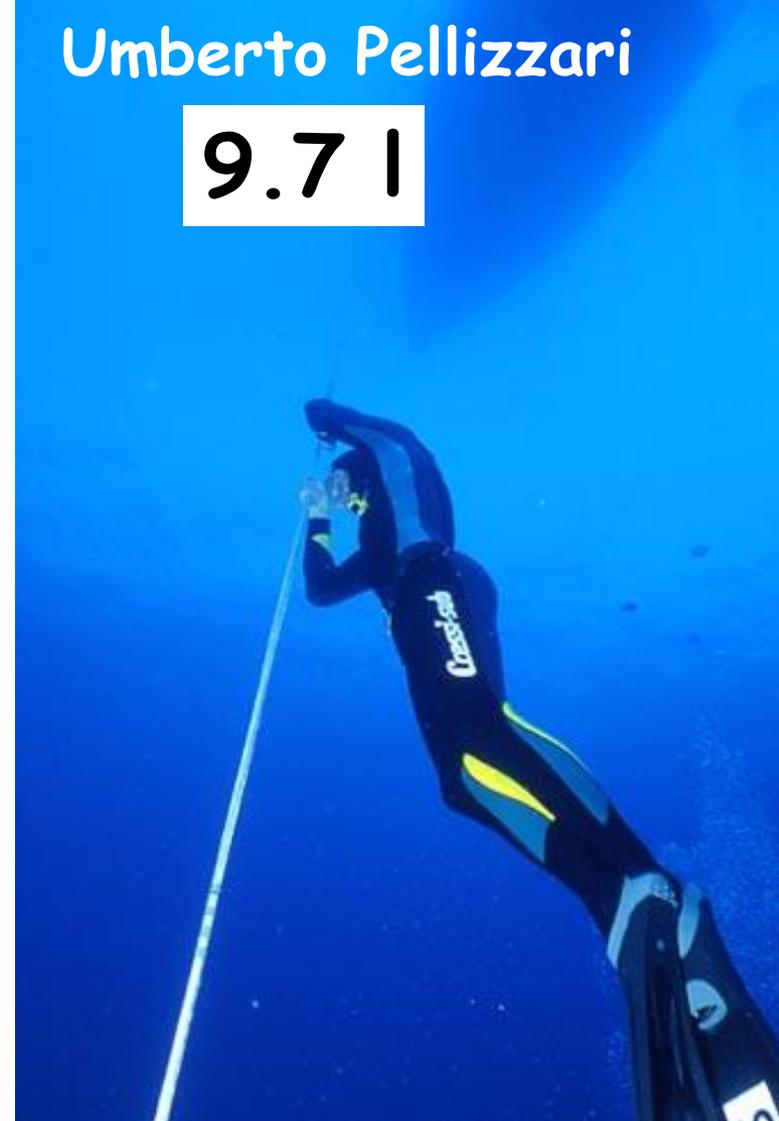
UOMINI								
	Nome internazionale	Sigla	Nome italiano	Atleta	Nazione	Luogo	Data	Misura
	specialità		specialità					
	Constant Weight Without Fins	CNF	Assetto costante senza pinne	William Trubridge	Nuova Zelanda	Dean's Blue Hole (Bahamas)	26-apr-10	-95m
	Constant Weight	CWT	Assetto costante	Herbert Nitsch	Austria	Dean's Blue Hole (Bahamas)	22-apr-10	-124m
	Dynamic Without Fins	DNF	Dinamica senza pinne	Dave Mullins	Nuova Zelanda	Naenae e Porirua (Nuova Zelanda)	27-set-10	-218m
	Dynamic With Fins	DYN	Dinamica con pinne	Dave Mullins	Nuova Zelanda	Wellington (Nuova Zelanda)	02-set-10	-265m
	Static Apnea	STA	Apnea statica	Stéphane Mifsud	Francia	Hyeres (Francia)	08-giu-09	11'35"
	Free Immersion	FIM	Apnea libera	Herbert Nitsch	Austria	Dean's Blue Hole (Bahamas)	25-apr-10	-120m
	Variable Weight	VWT	Assetto variabile	Herbert Nitsch	Austria	Dean's Blue Hole (Bahamas)	07-dic-07	-142m
	No Limit	NLT	Assetto variabile assoluto	Herbert Nitsch	Austria	Spetses (Grecia)	14-giu-07	-214m
Donne								
	Nome internazionale	Sigla	Nome italiano	Atleta	Nazione	Luogo	Data	Misura
	specialità		specialità					
	Constant Weight Without Fins	CNF	Assetto costante senza pinne	Natalia Molchanova	Russia	Dean's Blue Hole (Bahamas)	03-dic-09	-62m
	Constant Weight	CWT	Assetto costante	Natalia Molchanova	Russia	Sharm el-Sheikh (Egitto)	25-set-09	-101m
	Dynamic Without Fins	DNF	Dinamica senza pinne	Natalia Molchanova	Russia	Århus (Danimarca)	20-ago-09	-160m
	Dynamic With Fins	DYN	Dinamica con pinne	Natalia Molchanova	Russia	Mosca (Russia)	25-apr-10	-225m
	Static Apnea	STA	Apnea statica	Natalia Molchanova	Russia	Århus (Danimarca)	21-ago-09	8' 23"
	Free Immersion	FIM	Apnea libera	Natalia Molchanova	Russia	Sharm el-Sheikh (Egitto)	27-set-09	-90m
	Variable Weight	VWT	Assetto variabile	Annelie Pompe	Svezia	Sharm el-Sheikh (Egitto)	05-ott-10	-126m
	No Limit	NLT	Assetto variabile assoluto	Tanya Streeter	Stati Uniti d'America	Turks e Caicos (Caraibi)	17-ago-02	-160m

Capacità polmonare totale

6 l uomini
4.7 l donne

Umberto Pellizzari

9.7 l



The background of the slide is a vibrant underwater scene filled with numerous yellow sea anemones. They have many long, thin tentacles and are clustered together on a rocky or coral substrate. The lighting is bright, highlighting the textures and colors of the marine life.

**I volumi polmonari
sono ridotti in apnea**

Legge di Boyle e Mariotte

Volumi polmonari



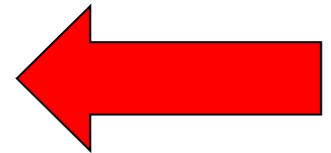
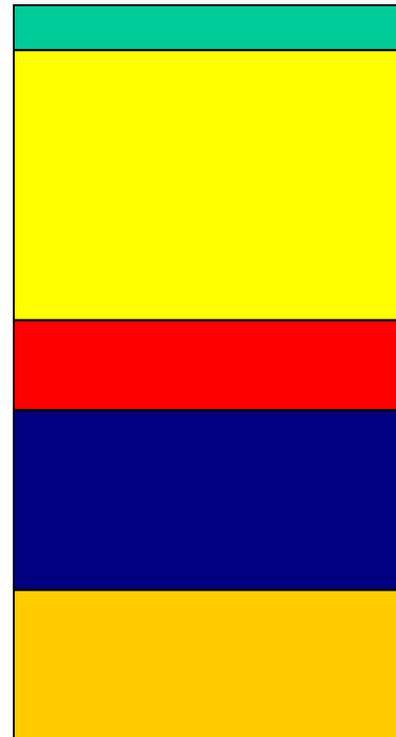
Spazio morto bronco alveolare = 150 ml

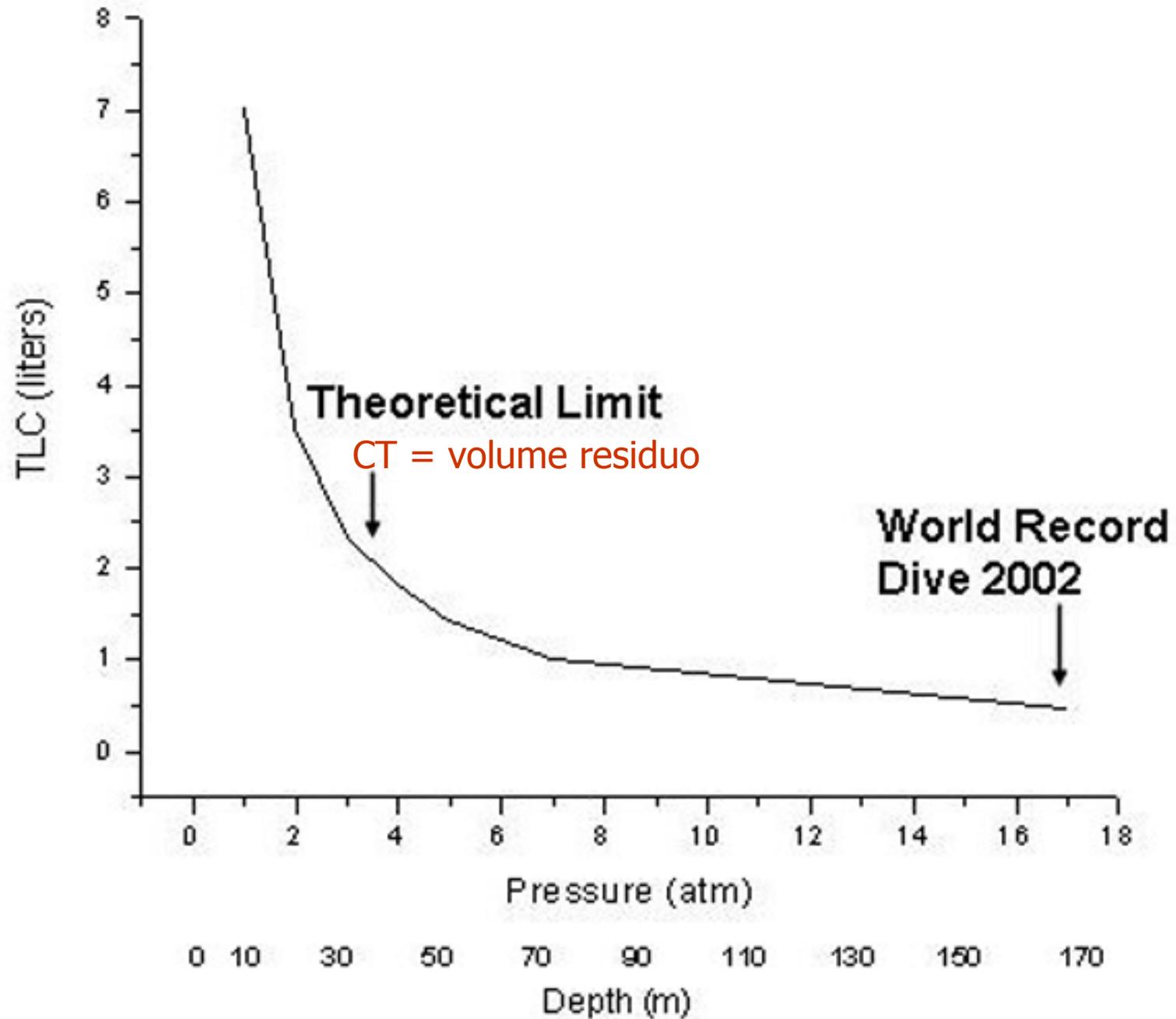
Volume di riserva inspiratoria = 2500 ml

Volume corrente = 500 ml

Volume di riserva espiratoria = 1000 ml

Volume residuo = 1350 ml





Studi sperimentali





Argomenti di oggi

- Esplorazione degli abissi e limiti
- Fondali marini a misura d'uomo
- Apnea e subacquea
- **Limiti fisici e fisiologici dell'immersione**
- Cenni di biologia marina

Come si va nel mare?



Apnea → 20-30 m

Bombole → 40 m



Bombole

Jacques Cousteau



1940



Jacques-Yves Cousteau



Philippe Tailliez



Fidèle Dames



LES MOUSQUEMERS
en 1948



Hood

Mask

Regulator 2nd Stage

Back-up Torch/Comps

BCD Shoulder Strap

BCD Auxiliary D-Rings

BCD Dump Valve Toggle

Whistle

Dry Suit

Dry Suit Dump Valve

Dry Suit Inlet

Octopus

BCD Inflate/Deflate Hose

BCD Waist Strap

Torch

Weight Belt

Compass

Gloves

Comps

Gauge Console

Knife

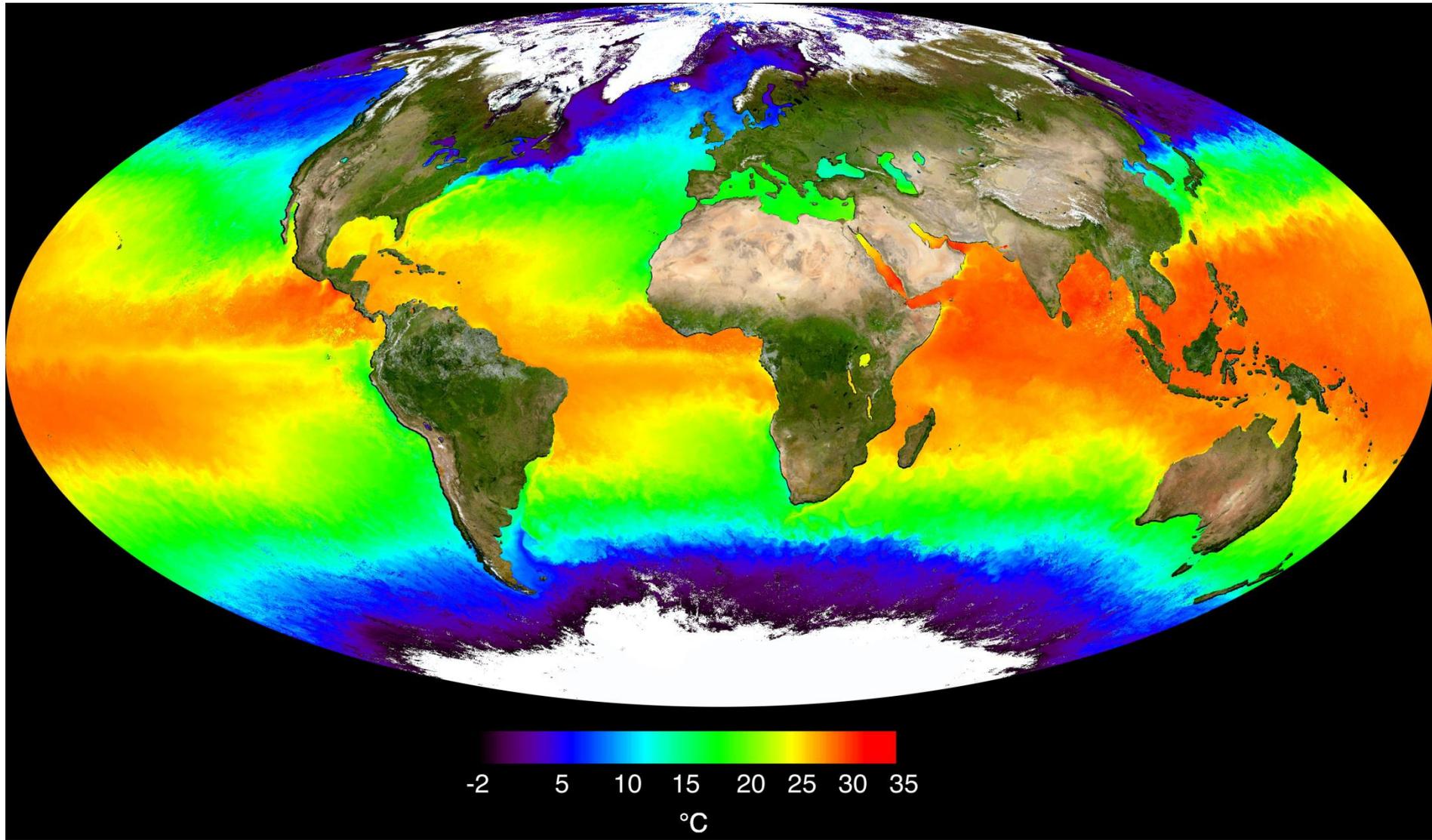
Fins



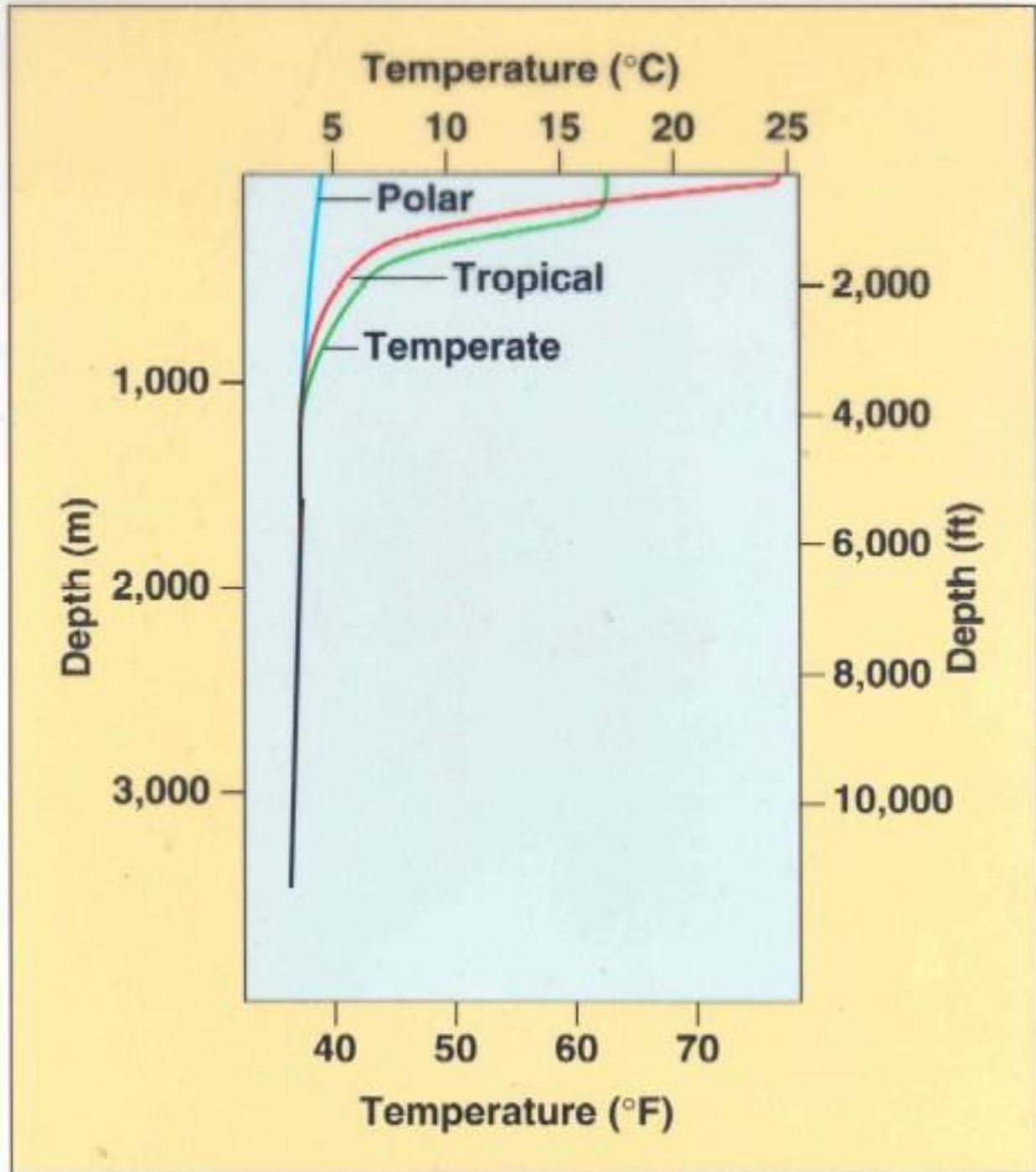
Quali limiti?

- Temperatura
- Visione
- Correnti
- Pressione

Temperatura



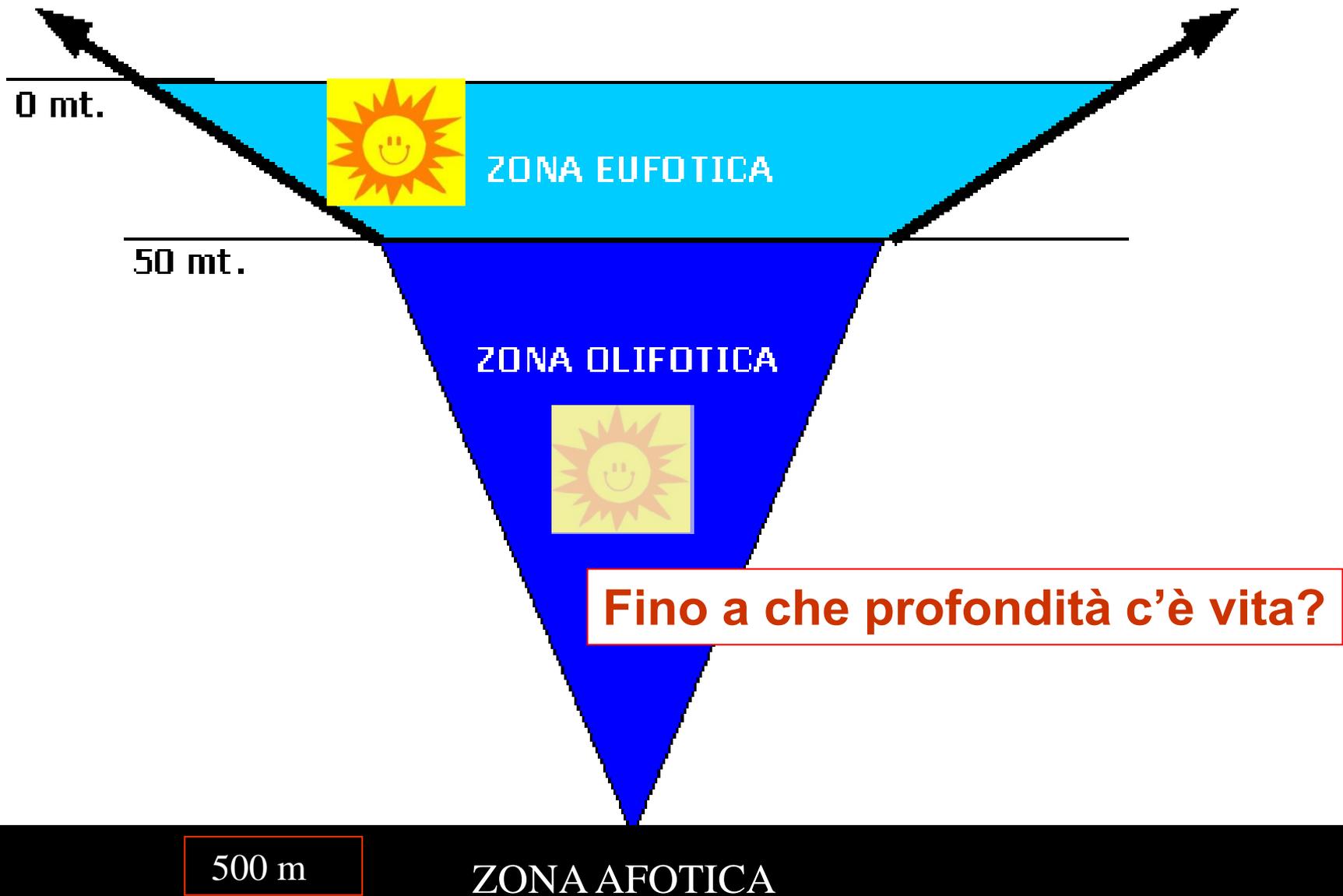


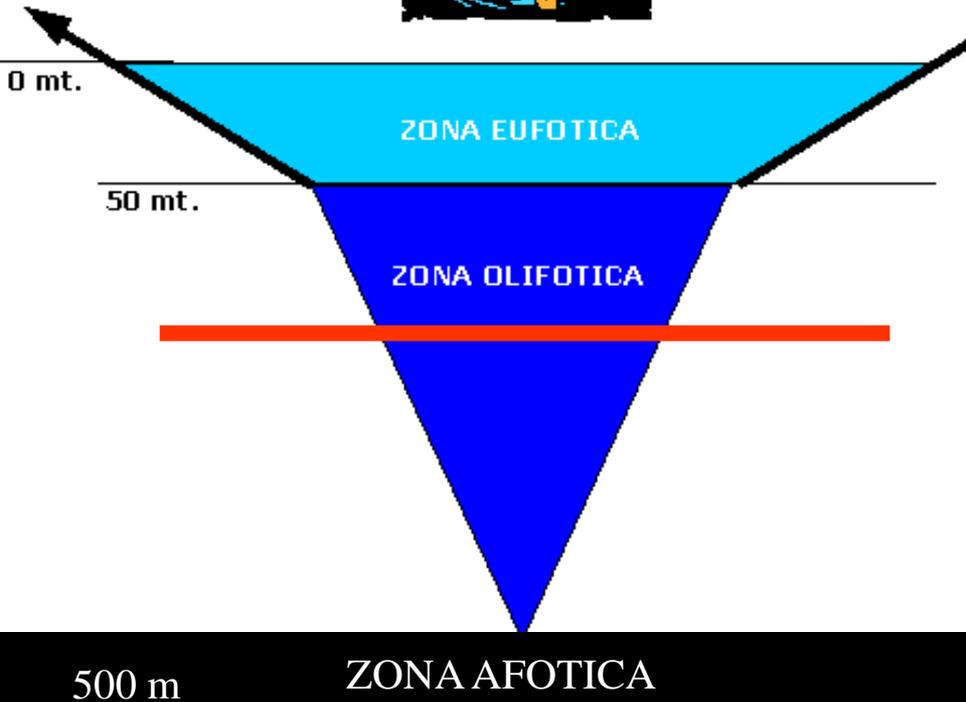


Mediterraneo 13°C

Luce

C'è luce nel mare?



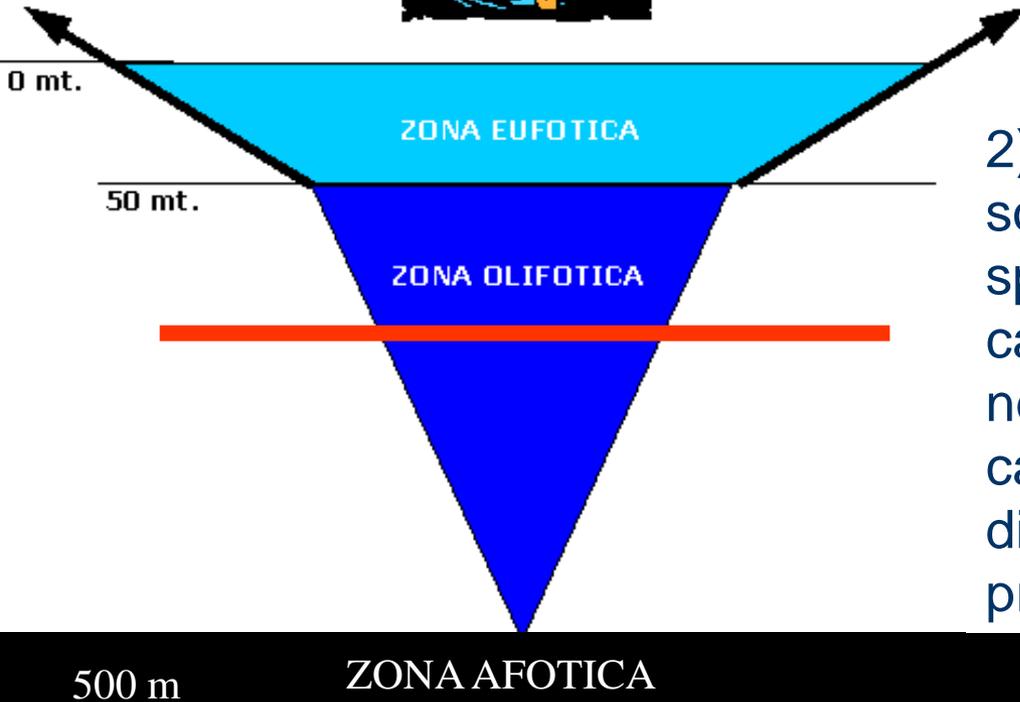


1) Fino a 200 m: 90% degli organismi viventi.

- **Sotto la superficie:** prato verde o fondo di sabbia o ghiaia.

- **40 metri:** il prato sparisce, luce diffusa, verde.





2) **200 - 500**: 10% degli organismi, che sono tutti carnivori: per sfamarsi, si spostano verso l'alto di notte cacciando altri organismi che vivono nella stessa fascia, al contrario dei capodogli che scendono fino a 1200 m di profondità per ricercare il loro cibo preferito, calamari giganti.



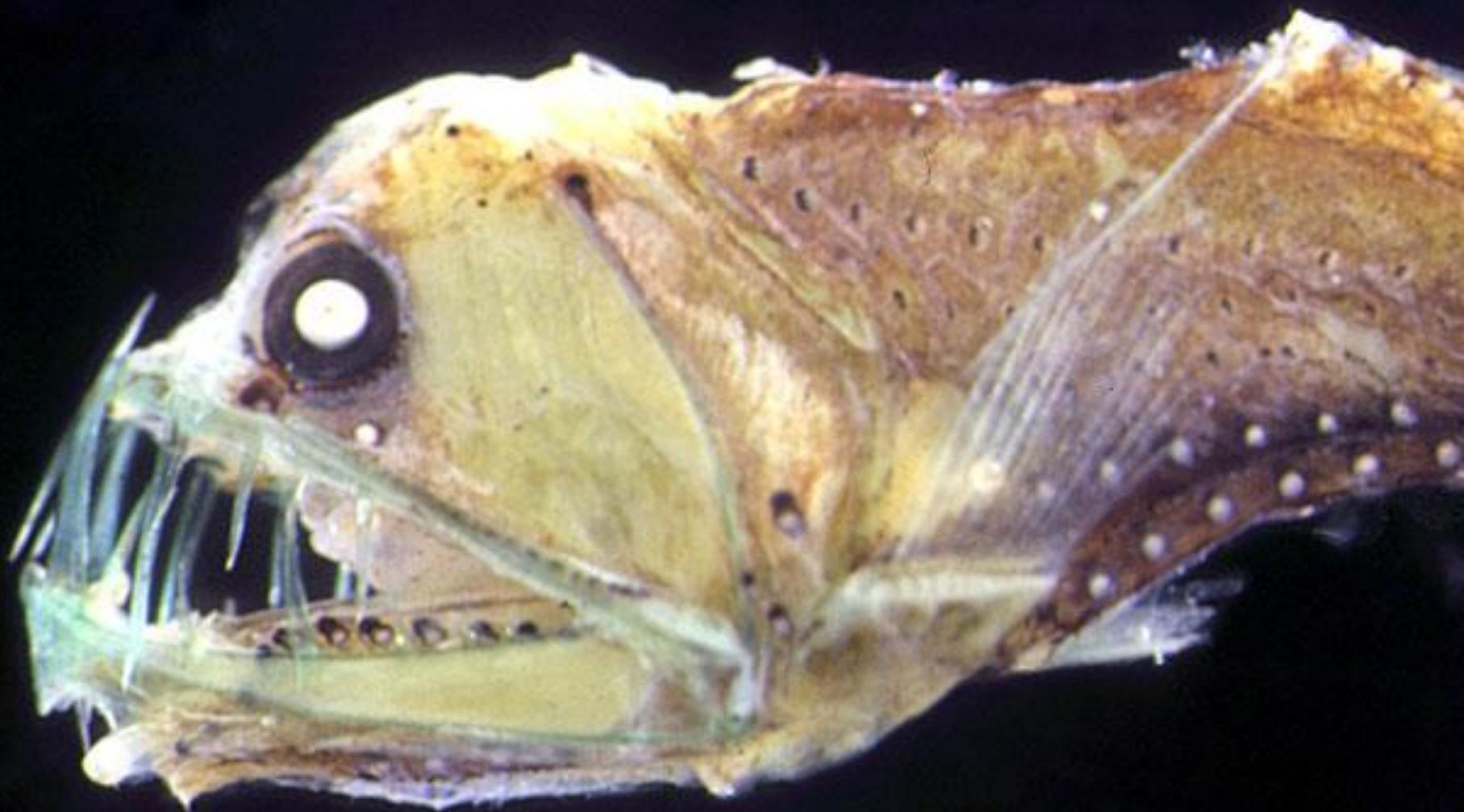
ZONA EUFOTICA

ZONA OLIFOTICA

3) Zona afotica o abissale:

da 500- 1000 m agli abissi: 1% degli organismi.
La roccia è ricoperta da melma. Qui vivono batteri, piccoli foraminiferi, crostacei, molluschi.

Nell'abisso si incontrano solo pesci dall'aspetto orribile, dalle forme strane perchè schiacciati dalla pressione e bioluminescenti.





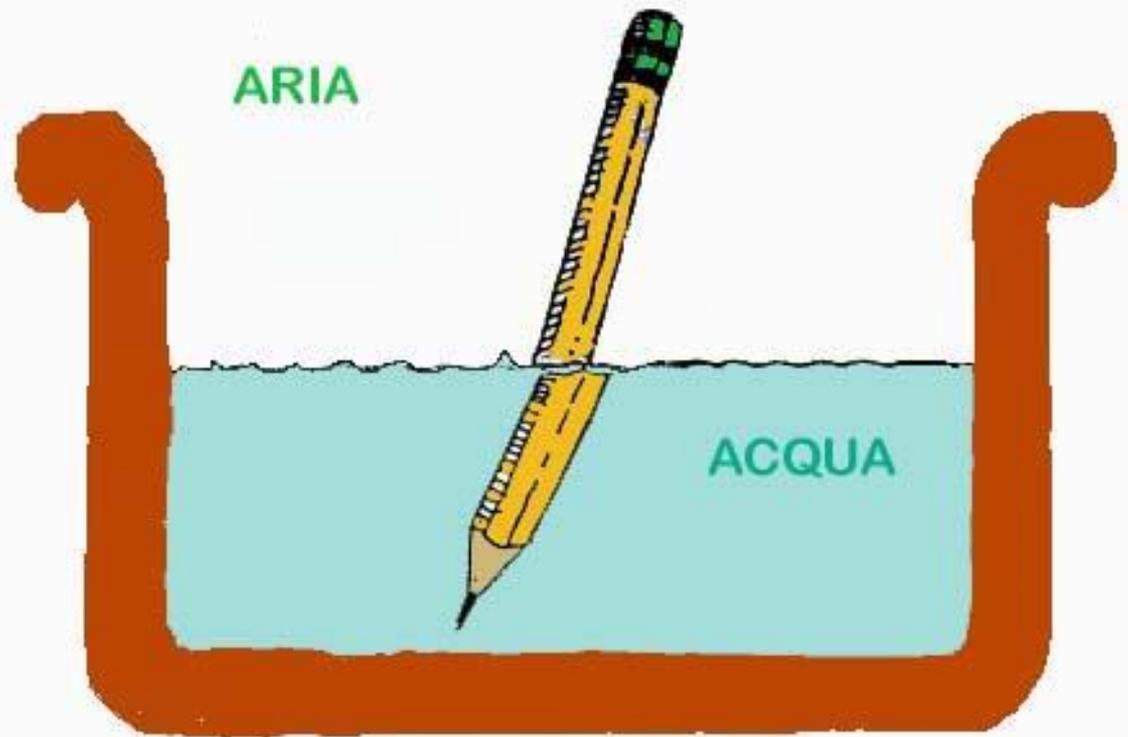
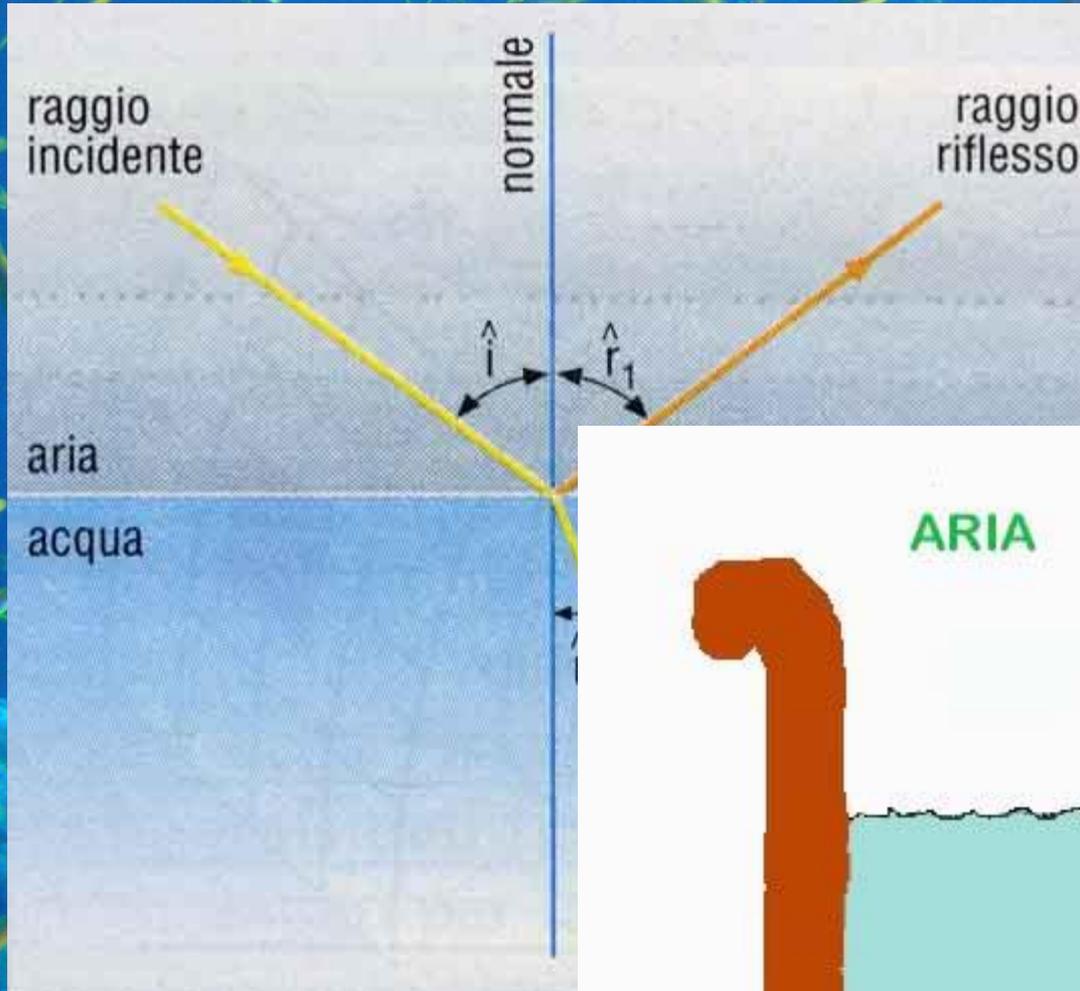


Calycopsis borchgrevinki
Hopcroft/UAF/CoML

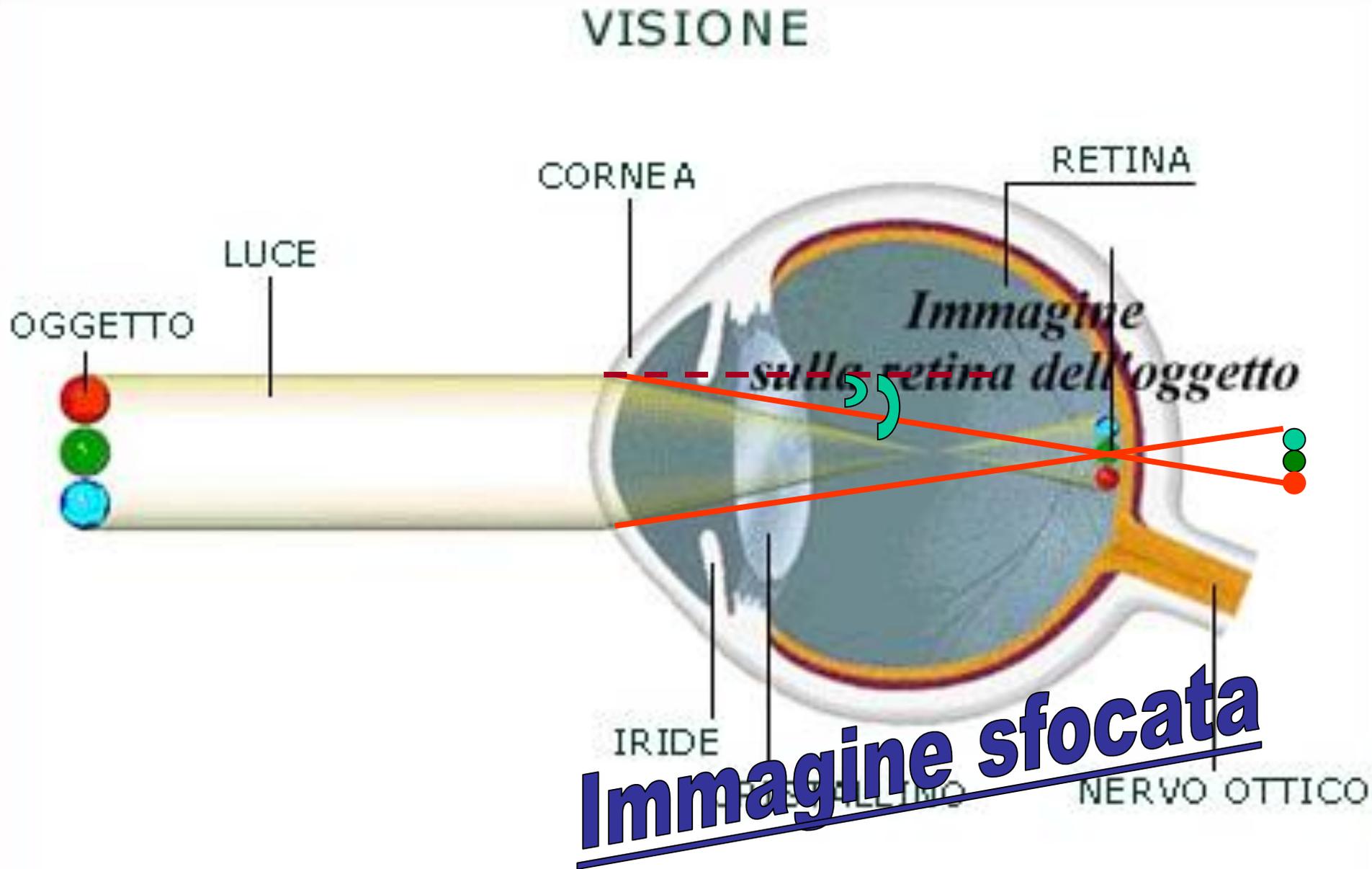


Limacina helicina
Hopcroft UAF/CoML

Rifrazione



Cosa fa l'acqua a contatto con l'occhio?





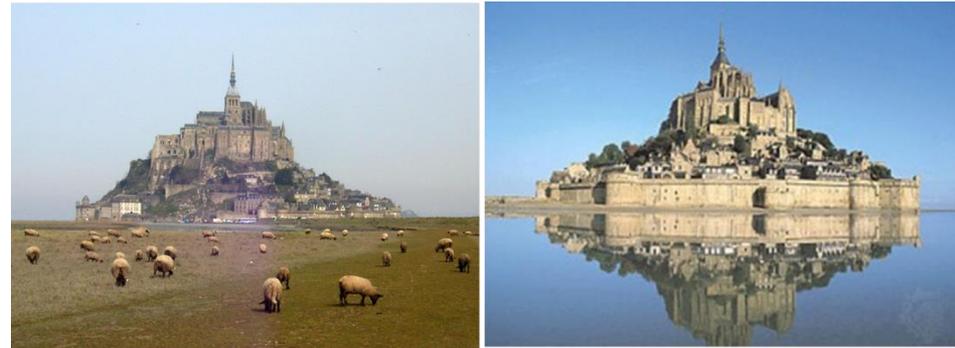
1. Interfaccia aria-acqua
2. Interfaccia acqua-vetro maschera
3. Interfaccia vetro-aria all'interno della maschera
4. Interfaccia aria-cornea

+ 30%

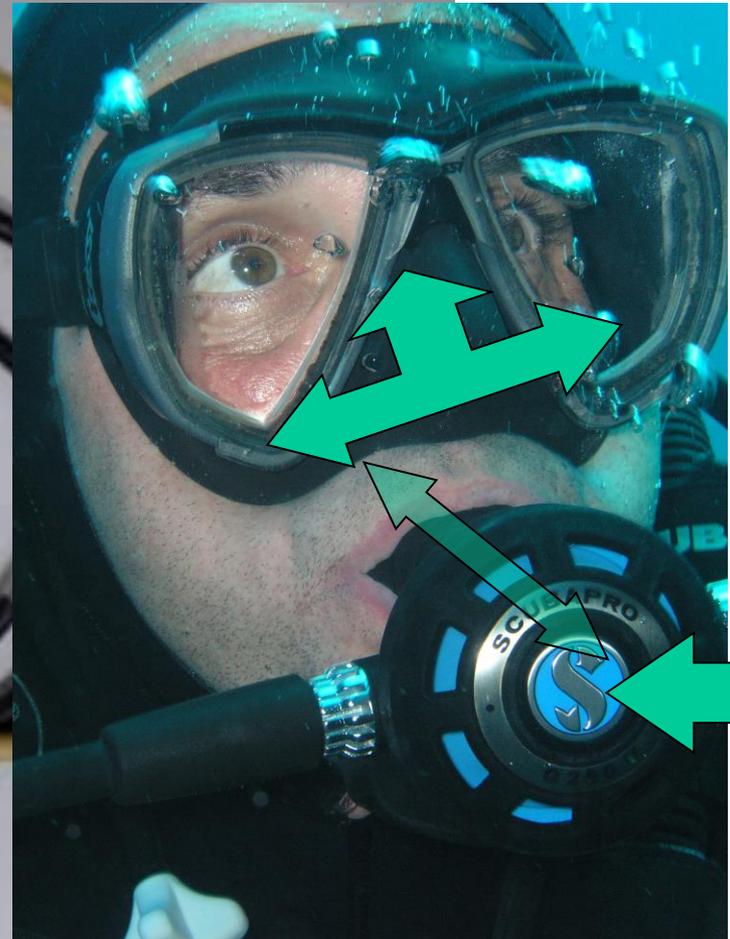
+ vicini
del 25%

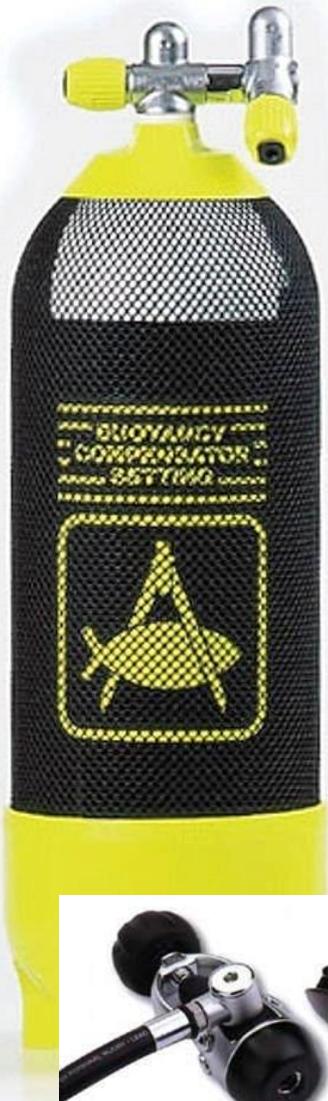
Correnti

- Generate dal vento
- Correnti di riflusso
- Correnti di marea
- Correnti oceaniche



Pressione





Sicurezza - coppia







Argomenti di oggi

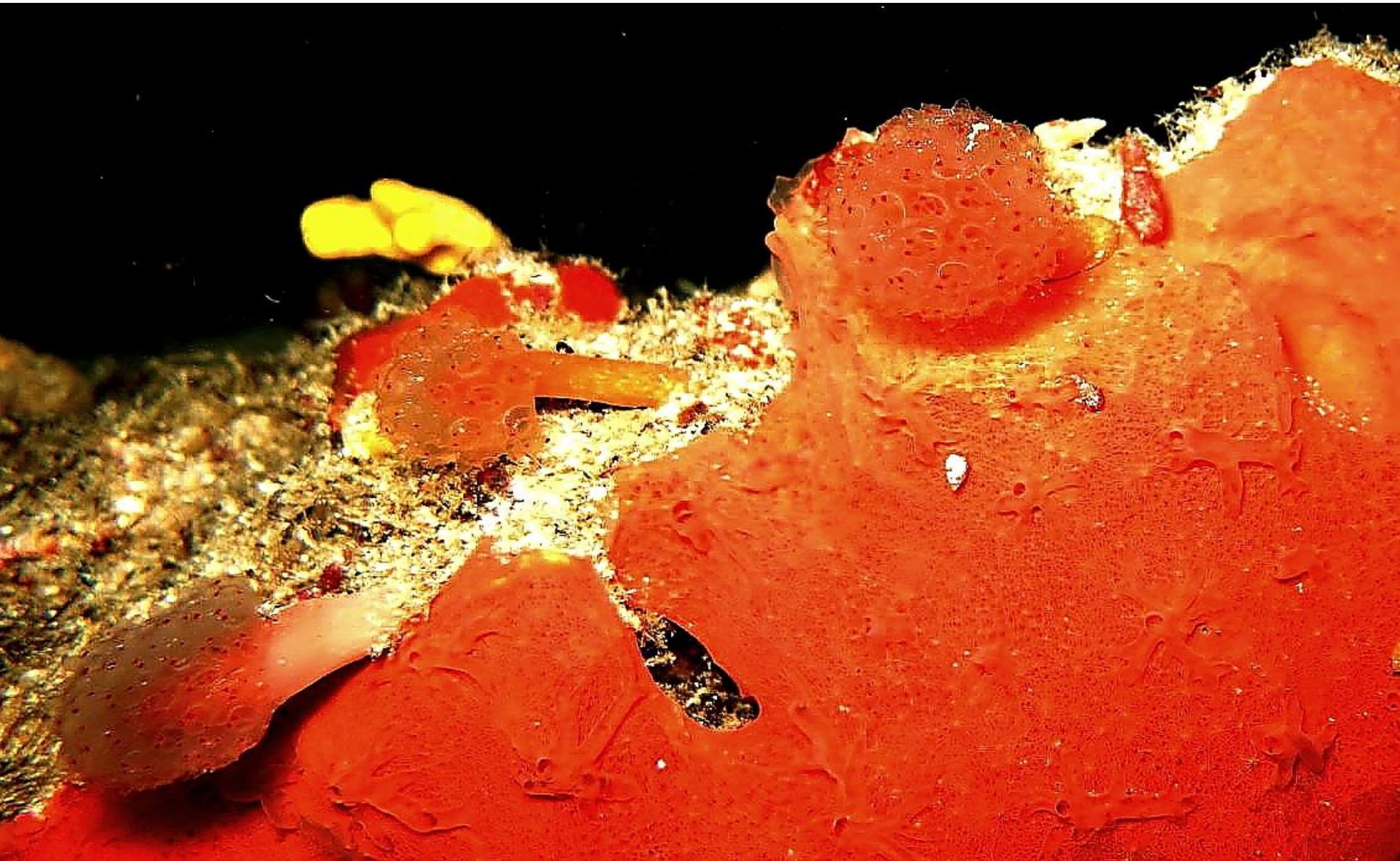
- Esplorazione degli abissi e limiti
- Fondali marini a misura d'uomo
- Apnea e subacquea
- Limiti fisici e fisiologici dell'immersione
- **Cenni di biologia marina**

Schema classificativo

- Specie
 - Genere
 - Famiglia
 - Ordine
 - Classe
 - **Pylum**
 - Regno
 - Dominio
 - Vita
- 
- Pesci
 - Tunicati
 - Echinodermi
 - Crostacei
 - Molluschi
 - Vermi
 - Briozoi
 - Cnidari
 - Sporiferi



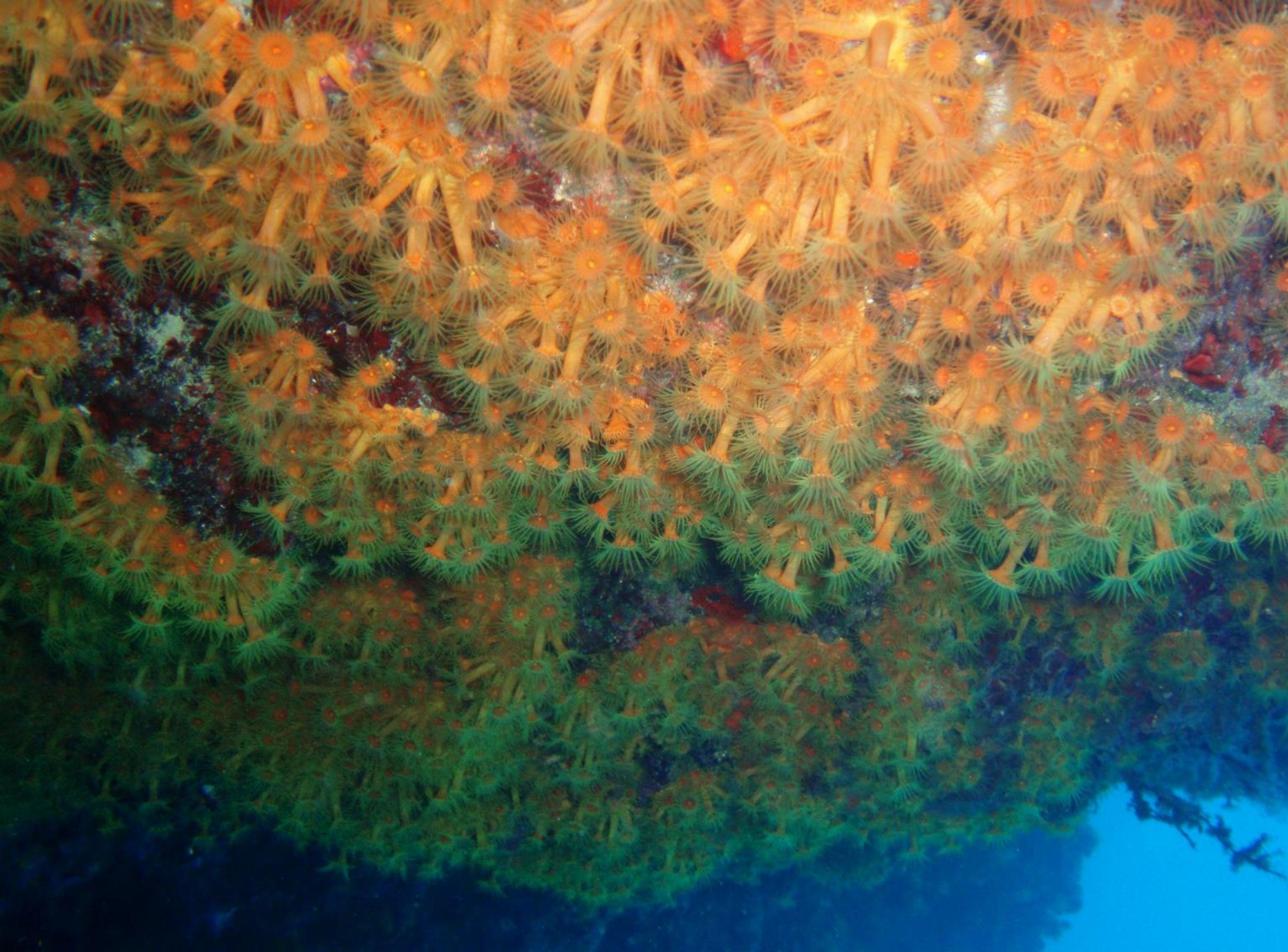
Curiosità





Spirastrella (Spirastrella cuntratrix)
e spugna a rete (Clathrina clathrus)







Cnidari:

forme sessuate: meduse

forme a sessuati: polipi

Margherite di Mare (*Parazoanthus axinellae*)

Sciafile: guqrdano verso nord





Corallo

Corallo rosso nostrano cresce verso il basso





Ctenoforo

Compare stomaco





Vermi

Compaiono le branchie

Spirografo (Sabella spallanzanii)





Molluschi

Cefalopodi: polpo

Sistema nervoso sviluppato, occhi, branchie



Stella gorgone (*Astrospartus mediterraneus*)

Fotofobica

Vive dai 30 metri di profondità fino agli 800 metri,
generalmente su rami di *Paramunicea clavata*









Cernia

E' una specie ermafrodita proteroginica, cioè negli organi sessuali interni (gonadi) coesistono gameti maschili e femminili. Quelli femminili maturano prima: ogni cernia infatti per i primi 10-12 anni assume funzioni sessuali femminili. Dopo i 12 anni di età assume funzioni sessuali maschili.





Murena (Murena helena)

La saliva contiene una debole tossina (termolabile),
secreta da ghiandole poste sul palato.

Il morso della murena può essere estremamente
doloroso a causa dei denti molto acuminati.

La bocca inoltre è piena di residui di origine animale
che costituiscono un terreno di coltura per
microorganismi che possono sovrainfettare le ferite.





Pesce luna (Mola mola)

Sunfish

Può raggiungere la lunghezza di tre metri per un'altezza di tre metri e un peso di due tonnellate.

E' estremamente longevo: può superare i cento anni di età





Serpenti di mare

Rettili che possono nuotare in apnea

Mari tropicali dell'est



Prof. Moietta (Milano)

Secondo me i pesci non c'entrano molto. I fattori che hanno portato alla conservazione possono essere molteplici. La temperatura sicuramente ha influito, il buio anche. La coltre di amido-gelatina, probabilmente (ma sarebbe da verificare), frutto della parziale alterazione dello strato superficiale del cumulo di grano che ha isolato la parte sottostante.

L'acqua salata inibisce la germinazione dei semi. Certo sarebbe interessante studiare il fenomeno. Vedere se ci sono particolari batteri nello strato gelatinoso e se i semi hanno conservato la capacità di germogliare. Tra l'altro potrebbe trattarsi di una varietà di grano oggi scomparso







Cavalluccio pigmeo (Hippocampus bargibanti)

Mimetismo

Criptismo

nel quale l'organismo si confonde con
l'ambiente circostante





Mimetismo mülleriano

Due o più specie lontane filogeneticamente, tutte inappetibili, si imitano a vicenda. Questo avvantaggia tutte le specie interessate, dato che i predatori devono imparare un unico segnale di avvertimento, anziché uno diverso per ogni specie, e di conseguenza diminuisce il numero di individui di ogni specie sacrificati per consentire questo apprendimento.

esplorare











Haven - Genova



Carnatic - Mar Rosso





Istituto per il mare di Milano



Biologia Marina Bologna

The screenshot shows the website for the 'CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA MARINA' at the 'ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA CAMPUS DI RAVENNA'. The page features a navigation menu with 'Home', 'Presentazione del corso', 'Attività formative', 'Prospettive', 'Docenti', 'Piani didattici', and 'Info e contatti'. A large banner image depicts divers in a coral reef. The 'Avvisi' section lists three announcements: 'Inizio Lezioni di Ecologia microbica marina' (published 09 January 2014), 'Pubblicazione Bando Erasmus+ a.a. 2014/2015' (published 19 December 2013), and 'SCPM - Esercitazioni Gennaio 2014 cambio calendario' (published 13 December 2013). The 'Didattica' section includes a link to 'Iscriverti' and a small image of a lecture hall.

Massimo



Chi siamo

Enzo



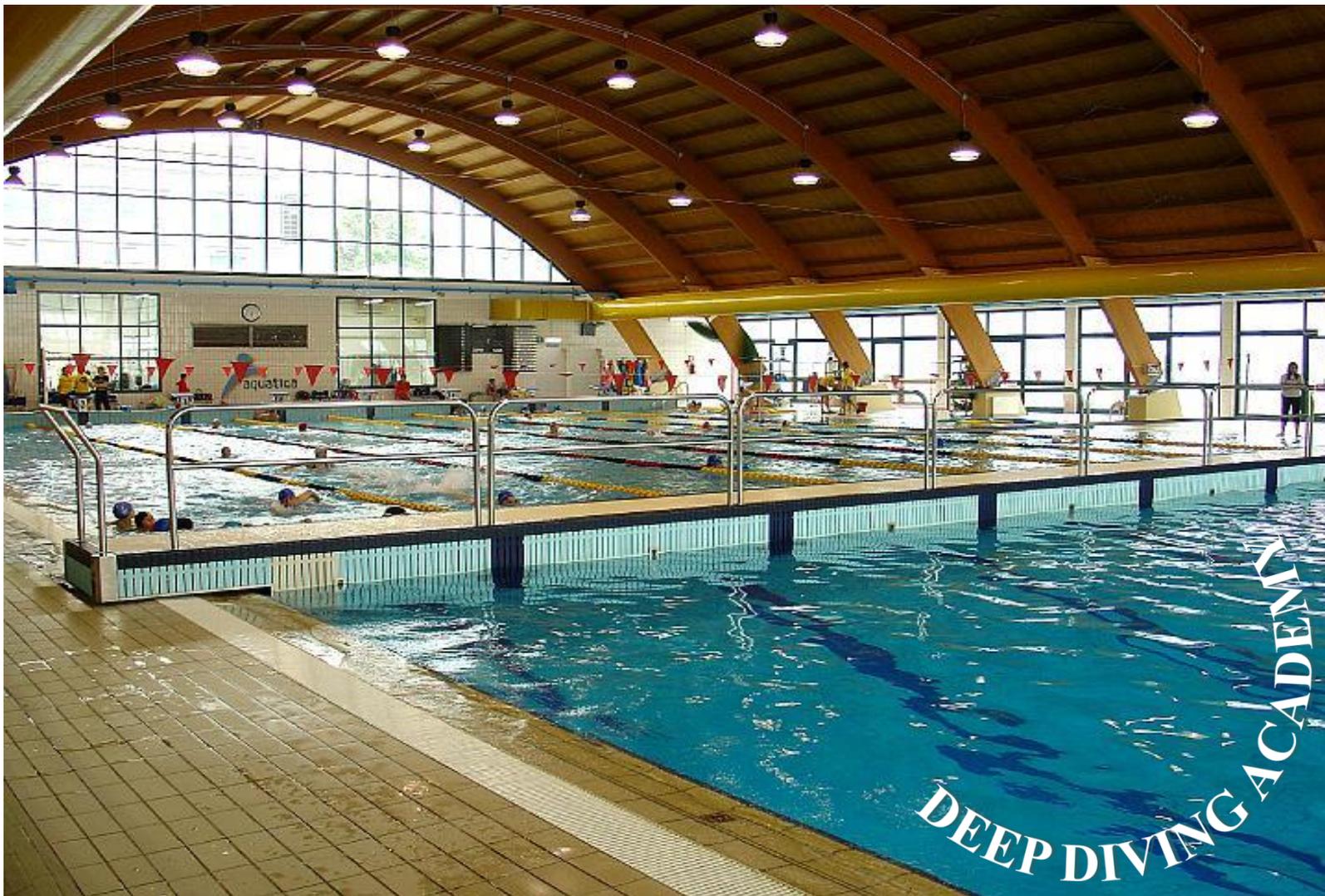
DEEP DIVING ACADEMY



Cristiana



Danilo



CORSI SUBACQUEI - BREVETTI INTERNAZIONALI

PROVE SUBACQUEE GRATUITE – DEEP DIVING ACADEMY A.S.D.

TUTTI I LUNEDI' DALLE ORE 20 PRESSO LA PISCINA AQUATICA (C.so Galileo Ferraris 288– Torino)

informazioni@deepdivingacademy.it www.deepdivingacademy.it (+39) 3355640430 -3333689242 – 3342904400