

# Mare e Salute: Proteggere la salute umana attraverso la cura del mare



Dott. Andrea Piccioli  
Direttore Generale Istituto Superiore di Sanità



*Convegno Nazionale*



**"OLTRE LA RETE: Salute e sicurezza sul lavoro nella pesca professionale"**

*28 settembre 2023 / Ore 8.30—17.30*

*ISTITUTO "A. VESPUCCI" – Strada Vicinale Rotonda— Loc. I Cala - MOLFETTA*

# Salute



✓ *stato di completo benessere fisico, mentale e sociale*

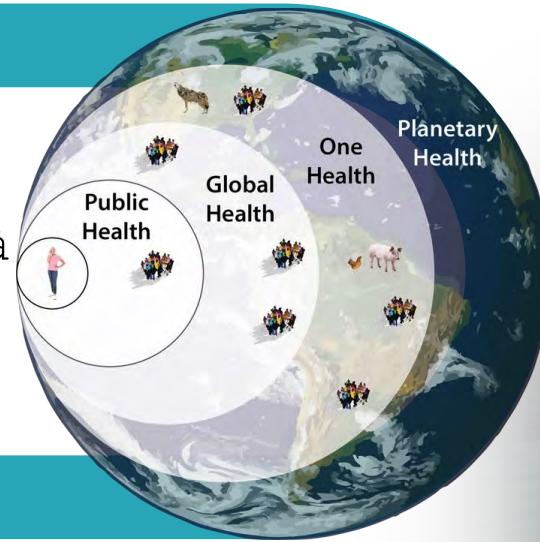
✓ *non semplicemente assenza di malattia*  
✓ convenzionalmente riferita a individui, comunità e popolazioni o nazioni

✓ prescinde dalla erosione dei sistemi naturali



## Planetary Health

si estende alla salute della civiltà umana e allo stato dei sistemi naturali da cui dipende

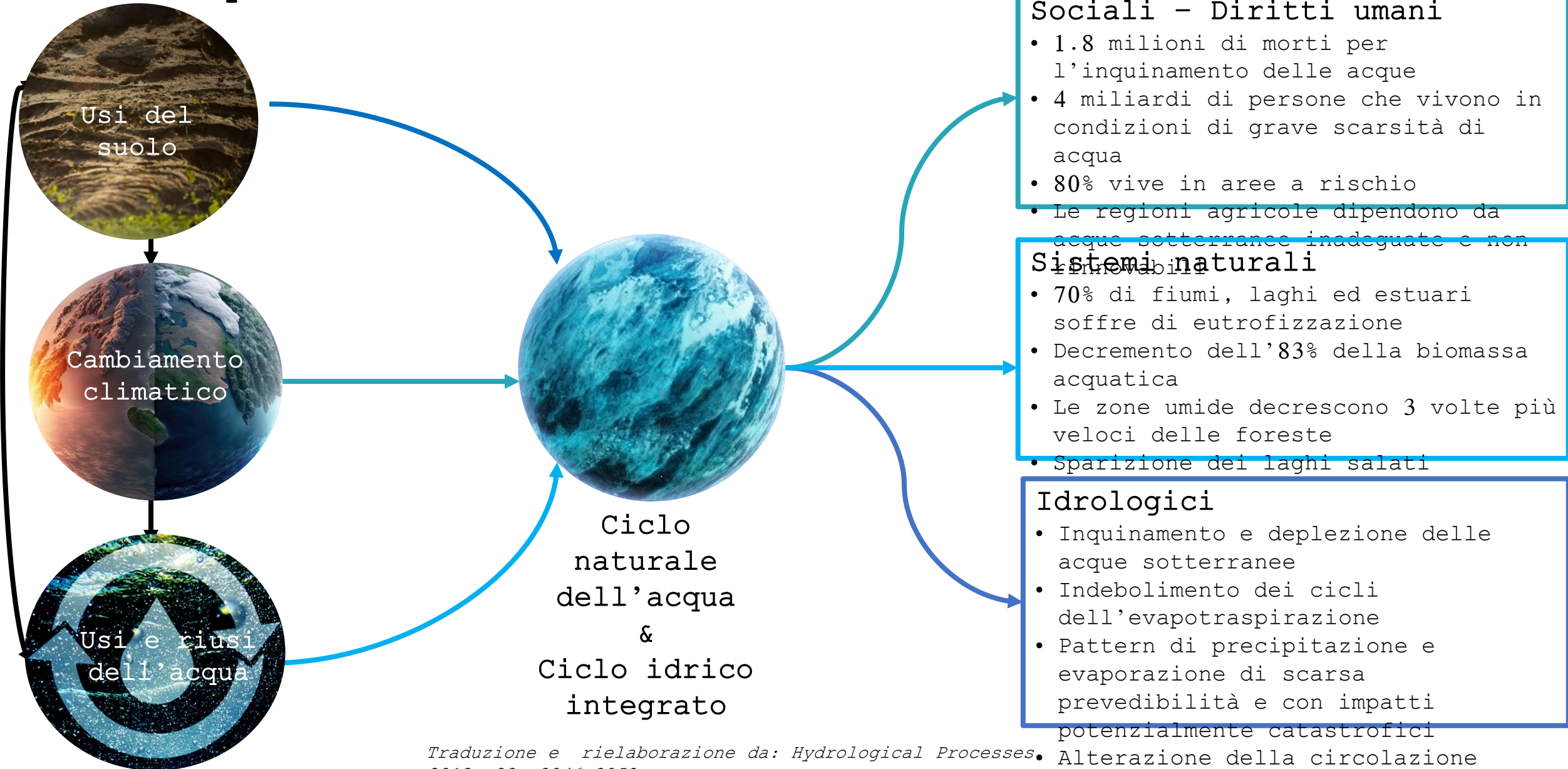


## Ricerca e conoscenza

- ✓ fenomeni globali
- ✓ relazioni tra i (cambiamenti dei) sistemi naturali e la salute
- ✓ riconoscimento dei benefici per la salute derivanti dalla conservazione e riabilitazione dei sistemi naturali



# Alcune interferenze Umane sul ciclo dell'acqua





Usi del suolo  
ecosistemi terrestri

acqua

biota

sedimenti

materiali  
inquinanti

Acque  
interne

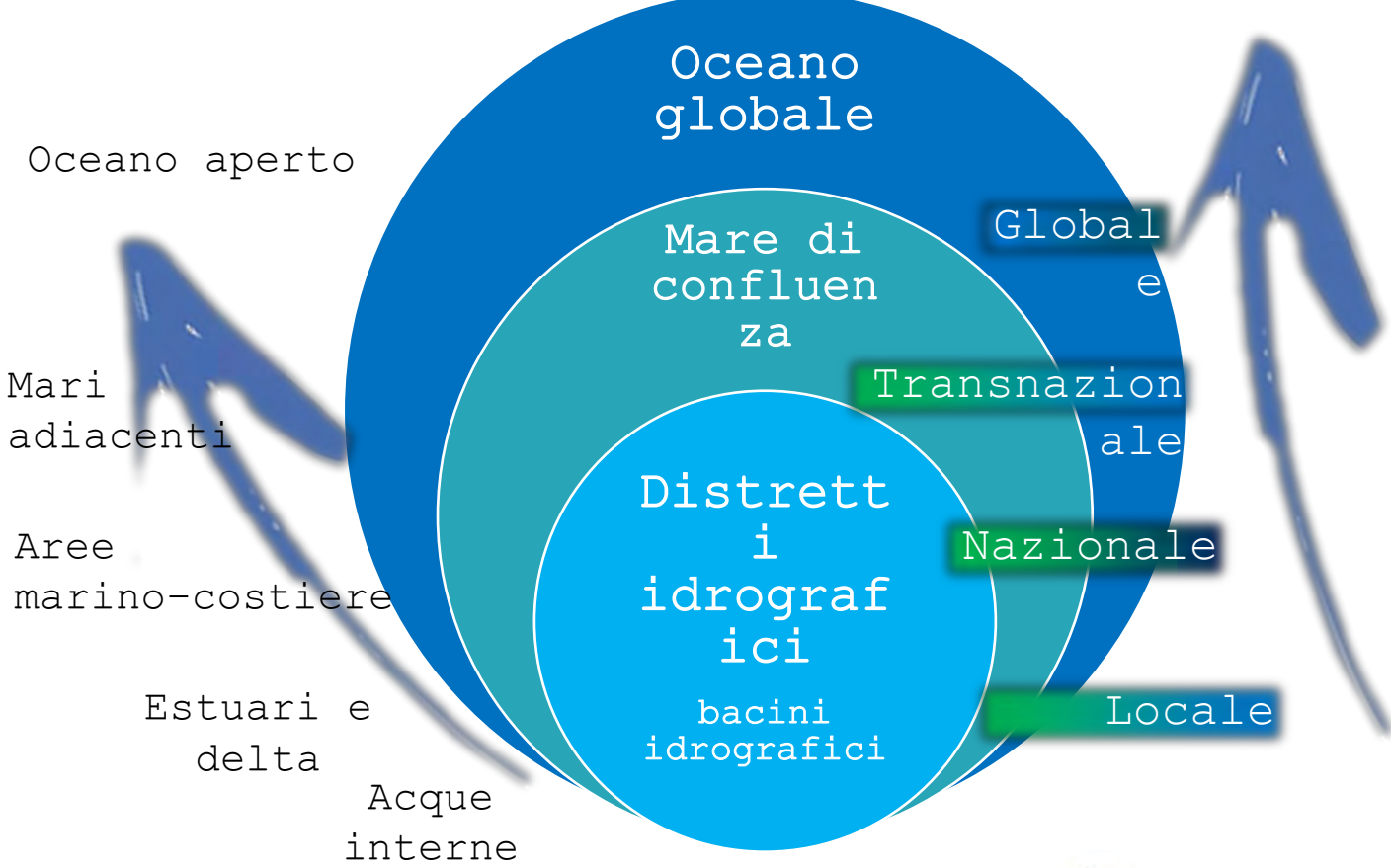
Estuari e  
delta

Zone marino-  
costiere

Oceano  
aperto



Mari  
adiacenti



**LINEE GUIDA PER L'ANALISI DELLE PRESSIONI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE**  
 Delibera del Consiglio SNPA, Seduta del 22.02.2018. Doc. n. 26/18

**Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs.152/2006 e relativi decreti attuativi**  
 Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali Seduta del 30 giugno 2014, DOC.n.42/14-CF

**RAPPORTI ISTISAN 22|33**  
 Linee guida nazionali per l'implementazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua

**RAPPORTI ISTISAN 16|12**  
 Elementi di analisi del rischio correlati all'utilizzo e riutilizzo di acque in produzione primaria e alimentare








**Rapporto Istisan 2023**  
 Bozza finalizzata  
 Linee di indirizzo per l'elaborazione dei piani di sicurezza delle acque di balneazione e per la gestione della qualità delle acque a diversi usi ricreativi  
 A cura del gruppo di lavoro sui Piani di sicurezza della balneazione

# Mari e salute um



CLIMATE AND HEALTH COUNTRY PROFILE



-  Gli oceani coprono il 70% della superficie della Terra
-  Producono > 2/3 dell' O<sub>2</sub> che respiriamo
-  Occupazione: > 200 milioni di persone & Cibo: > 3 miliardi people
-  Impatto delle attività umane: metà dei *chemicals* che produciamo finisce negli oceani
-  Risultati: ecosistemi meno funzionali ed inquinanti che entrano nella catena alimentare
-  Cambiamento climatico: movimento degli inquinanti organici persistenti
-  Situazione molto difficile da valutare con ancora pochi dati e pochi studi

Pericoli per gli sto  
*less food and less*

## Fish and seafood stocks



Gli impatti dell'uomo sulla salute degli oceani e i per



## INDIRETTI:

Aumento CO<sub>2</sub> → effetti del cambiamento climatico



Riscaldamento delle  
masse oceaniche e  
deossigenazione



Aumento del  
livello del  
mare



Acidificazione  
degli oceani



Bioaccumulo e  
biomagnificazione  
nella catena  
alimentare



## DIRETTI:

Diversione di inquinanti e  
macronutrienti algali

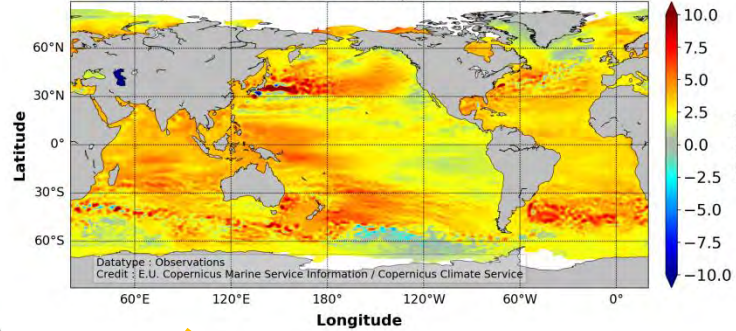


Eutrofizzazione  
e  
deossigenazione

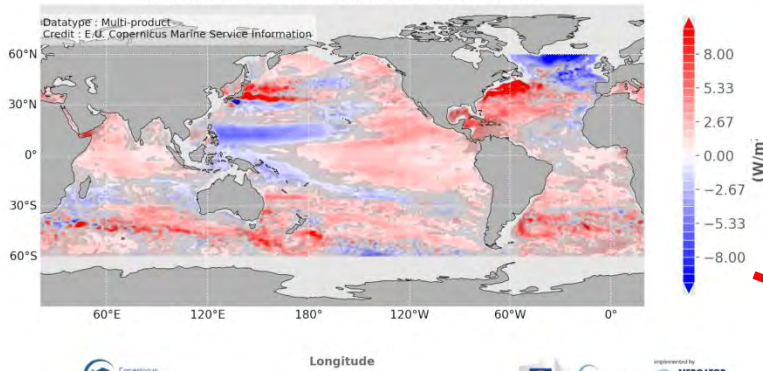
*Less food & Less  
healthy*

# I pericoli per gli stock ittici: gli effetti del ca

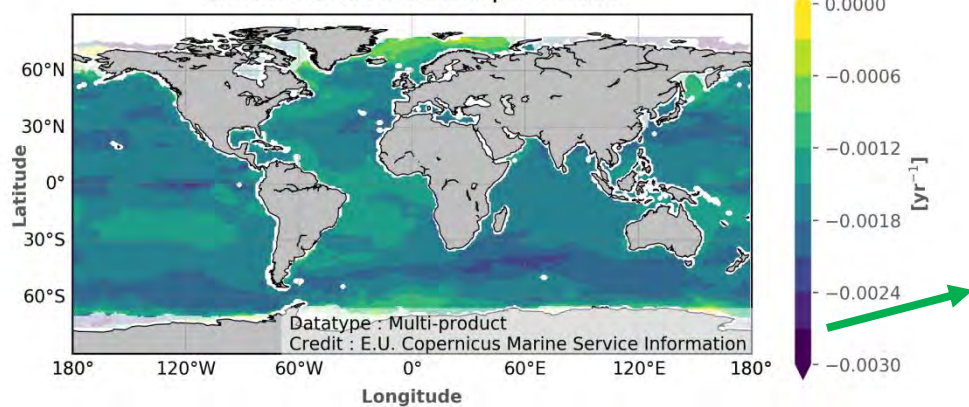
Regional Mean Sea Level Trends (Jan-1993 to Aug-2021)



Global Ocean Heat Content trends 2005-2019 (0-2000m)



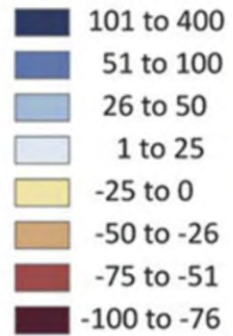
Global surface ocean pH trends



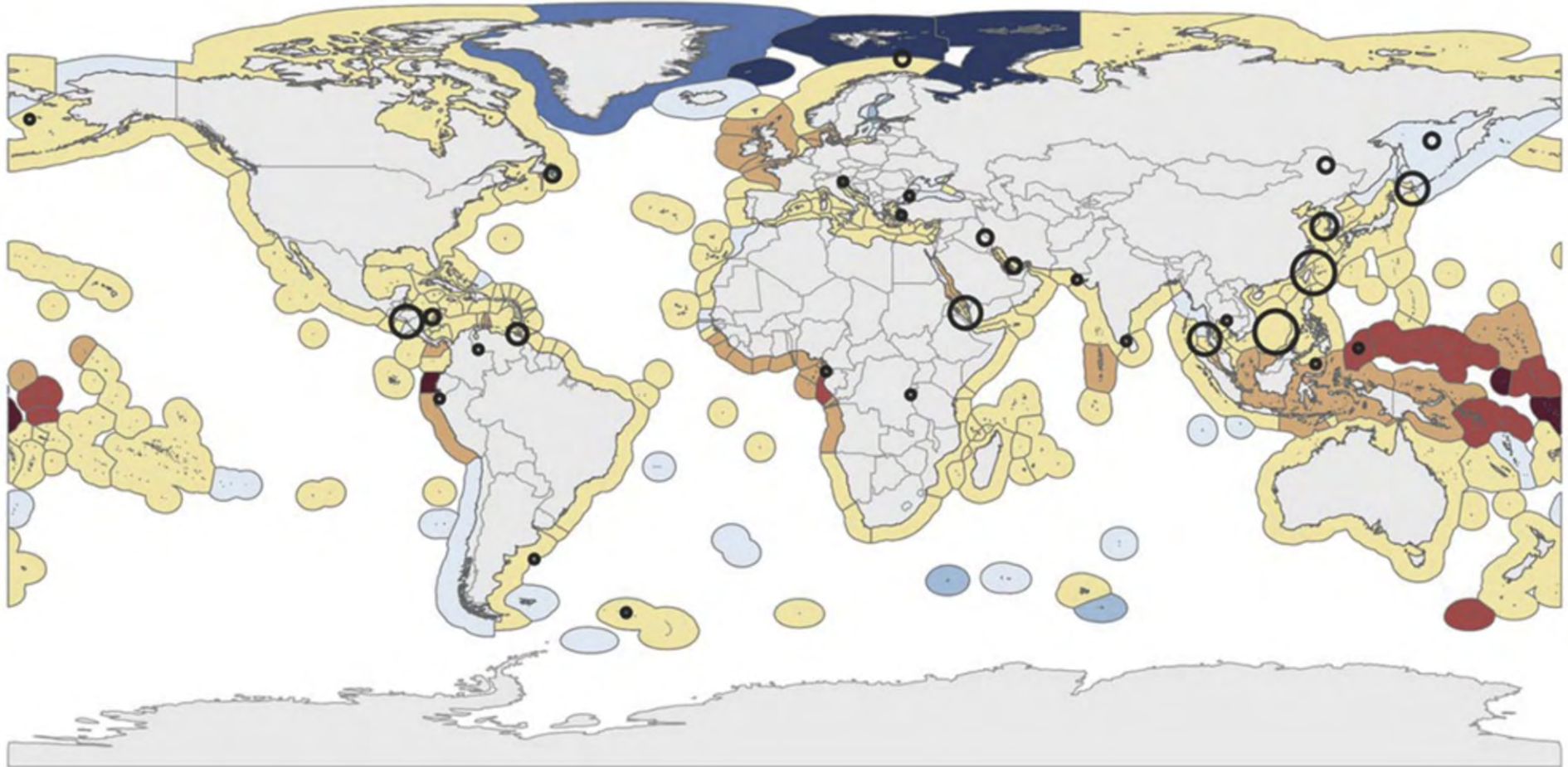


# La diminuzione delle capacità di pesca apre scenari di

Percent Change in  
Maximum Catch  
Potential by the 2050s



MIDs Involving  
Fishers or Fishing  
Vessels, 1993-2010



# I pericoli per gli stock ittici: i contaminanti nell'

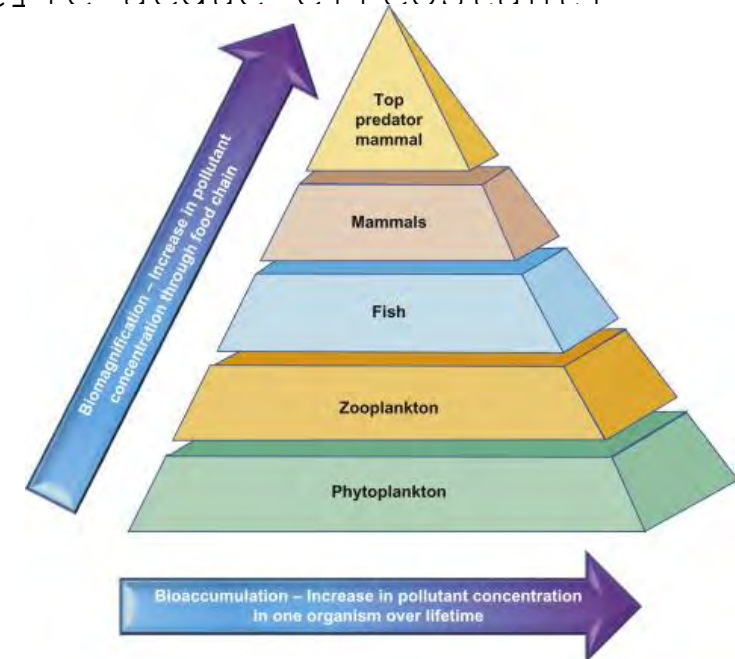
Il Metilmercurio e la biomagnificazione +  
 $\text{H}_3\text{C}-\text{Hg}^+ \text{X}^-$

Le concentrazioni di metilmercurio nel tonno pinna gialla nei diversi oceani del mondo



**Figure 4:** Geographic differences in methylmercury concentrations of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*).  
Source: Reprinted from Nicklish et al., Mercury levels of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) are associated with capture location. *Environmental Pollution* 2017: 87–93, doi.org/10.1016/j.envpol.2017.05.070 with permission from Elsevier.

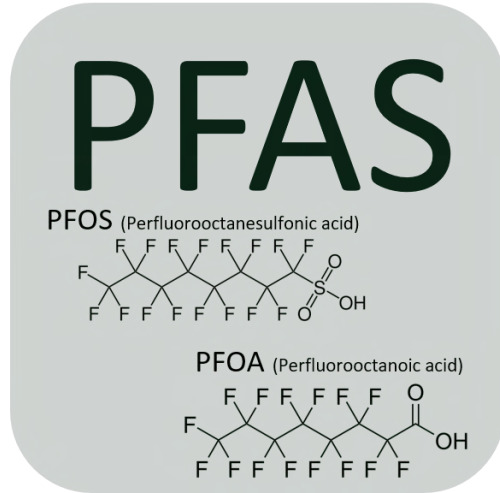
Biomagnificazione nella catena alimentare: le concentrazioni di metilmercurio nel tonno sono 10 milioni di volte maggiori che nelle acque circostanti



Da: Popek, *Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants*, Chapter 2 - *Environmental Chemical Pollutants*, 2018, Pages 13-69

# I pericoli per gli stock ittici: i contaminanti nell'

## I PFAS e il bioaccumulo



> 12.000  
composti



Attività associabili a contaminazione da composti perfluoroalchilici (PFAS)

# PFAS

PFOS (Perfluorooctanesulfonic acid)

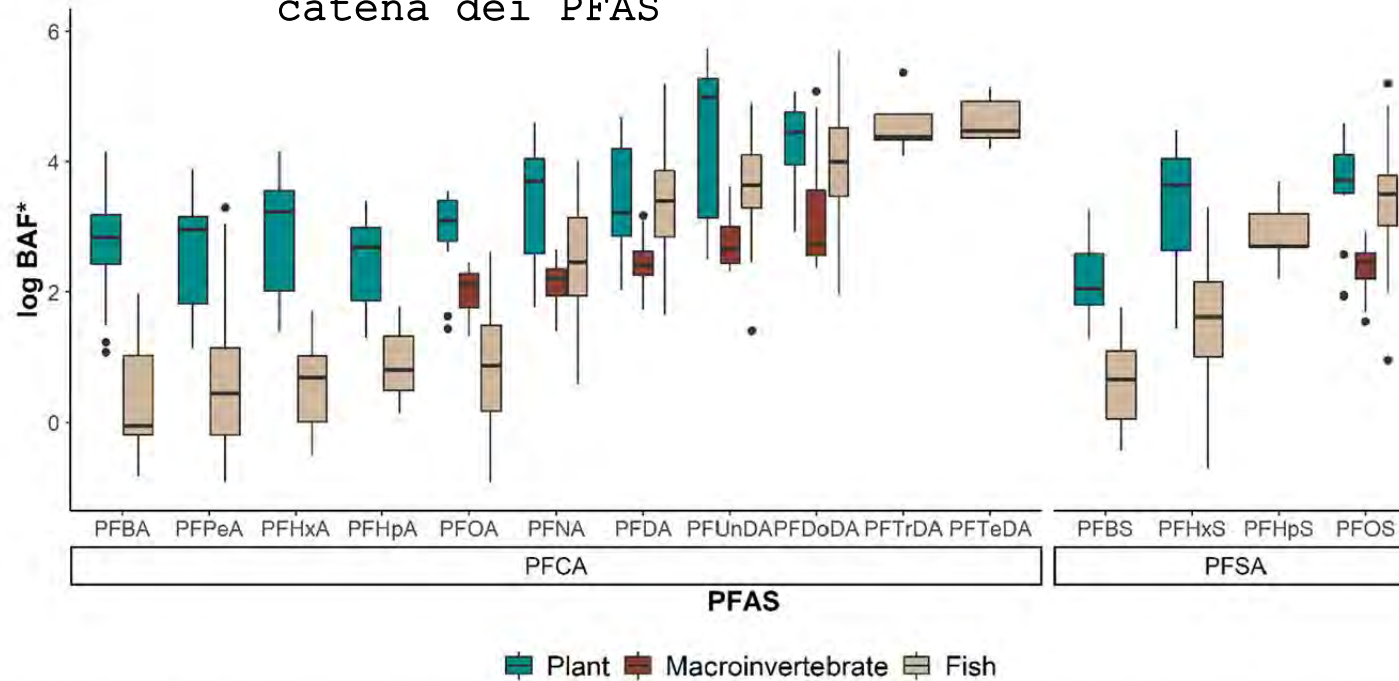


PFOA (Perfluorooctanoic acid)



## I PFAS e il bioaccumulo

Il Bioaccumulation Factor (BAF) aumenta all'aumentare della lunghezza della catena dei PFAS



Caratteristiche dei bioaccumulo dei PFAS nei pesci:

- Le specie carnivore bioaccumulano più delle onnivore soprattutto PFAS a lunga catena
- I PFAS a catena corta tendono ad bioaccumulare maggiormente nelle specie erbivore ed onnivore
- I tessuti maggiormente oggetto di bioaccumulo sono sangue e fegato
- La capacità di bioaccumulo aumenta con la lunghezza della catena come mostrato anche dal grafico

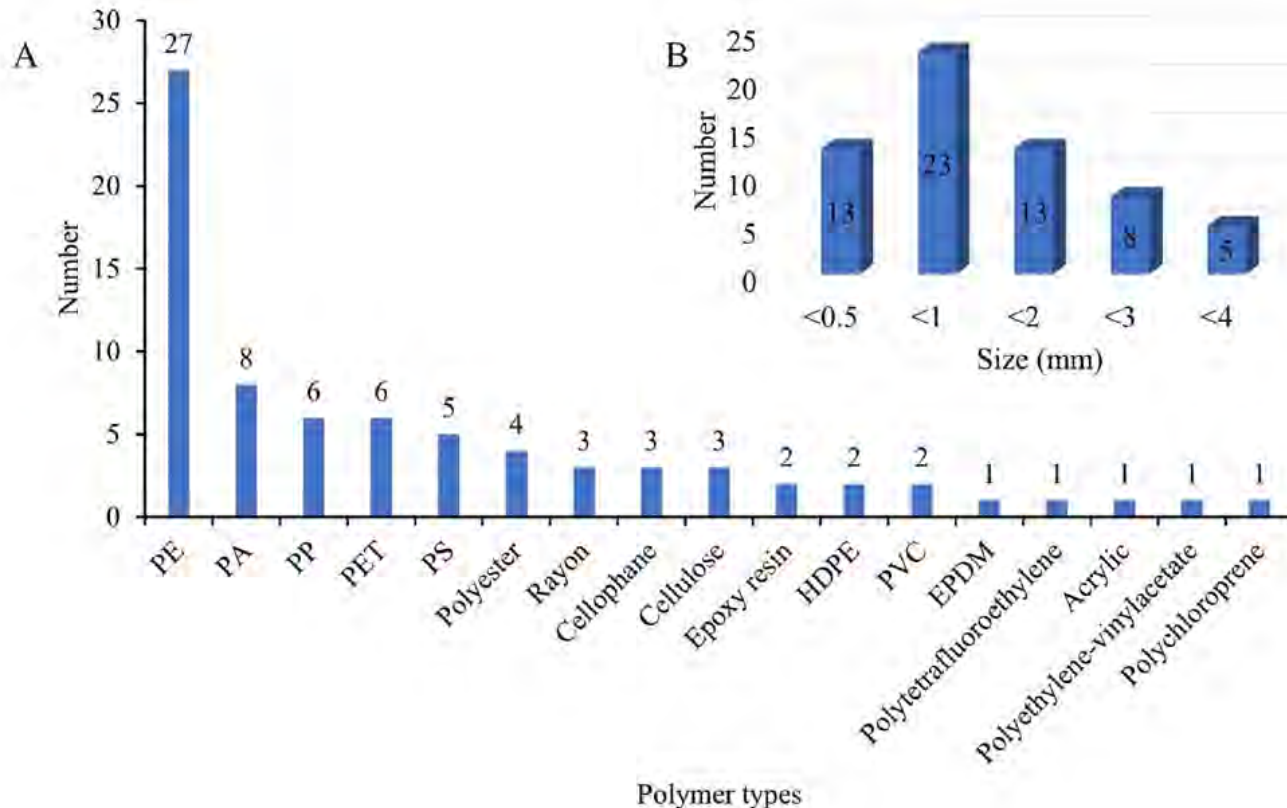
**Fig. 2.** Comparison of log BAF\* (combination of reported BAF and BCF values from literature) values across different groupings of aquatic organisms (aquatic plant, macroinvertebrate, fish). In total, data represented in the figure comes from 20 publications that report across 40 different species of freshwater aquatic plants, macroinvertebrates and fish listed in S2. The number of reported values varied between each compound and type of tissue (aquatic plants, macroinvertebrates, or fish), and can be found in the Supplementary Materials.

# Le microplastiche

Le microplastiche sono inferiori ai 5 mm e le loro dimensioni gli permettono di essere assorbite dagli organismi ed avere una tossicità sia chimica che fisica.

Numero di studi che riportano presenza di microplastiche nei pesci, con caratterizzazione in base al tipo di polimero e alle dimensioni

X. Lin et al.

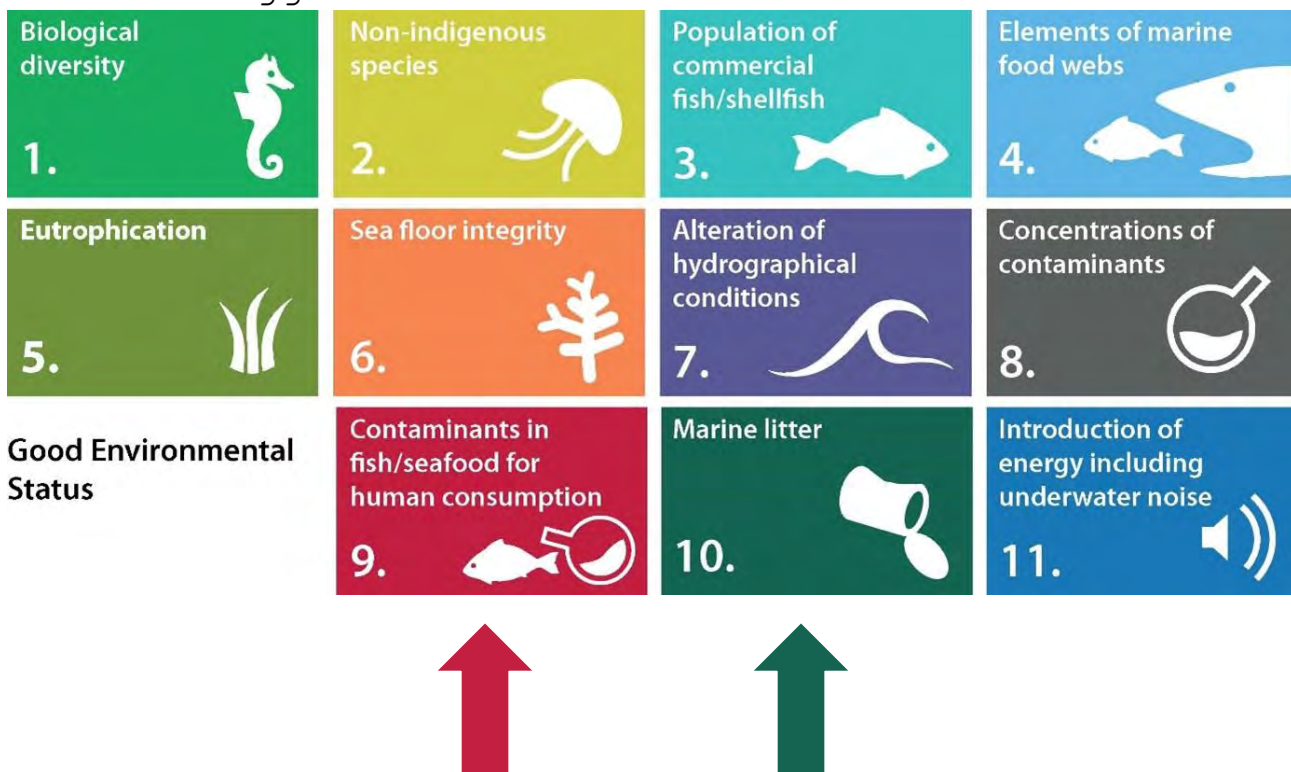


Food Control 153 (2023) 109939

**Fig. 4.** Characteristics of microplastic in fish: (A) Number of studies reporting the major polymer type (76 out of 104 records reported major polymer type), (B) Number of studies reporting the major size (62 out of 104 records reported major size), (C) Percentage of the major colour (72 out of 104 records reported major colour), (D) Percentage of the major shape (99 out of 104 records reported major shape). PE = Polyethylene; PP = Polypropylene; PA = Polyamide; PS = Polystyrene; PET = Polyethylene Terephthalate; PVC = Polyvinyl Chloride; HDPE = High density polyethylene; Nylon = polyamide 6; EPDM = Ethylene Propylene Diene Monome.

# La strategia marina: uno strumento di intervento e controllo

Partendo dalla consapevolezza che le pressioni sulle risorse marine sono troppo elevate, è emersa l'esigenza nel legislatore di monitorare e quindi ridurre l'impatto antropico attraverso la Direttiva quadro 2008/56/CE che fissa il raggiungimento del «Good Environmental State» (GES) delle proprie acque attraverso il monitoraggio di 11 descrittori



La Direttiva quadro 2008/56/CE è stata recepita nell'ordinamento italiano con il D. Lgs 190/2010 e prescrive:

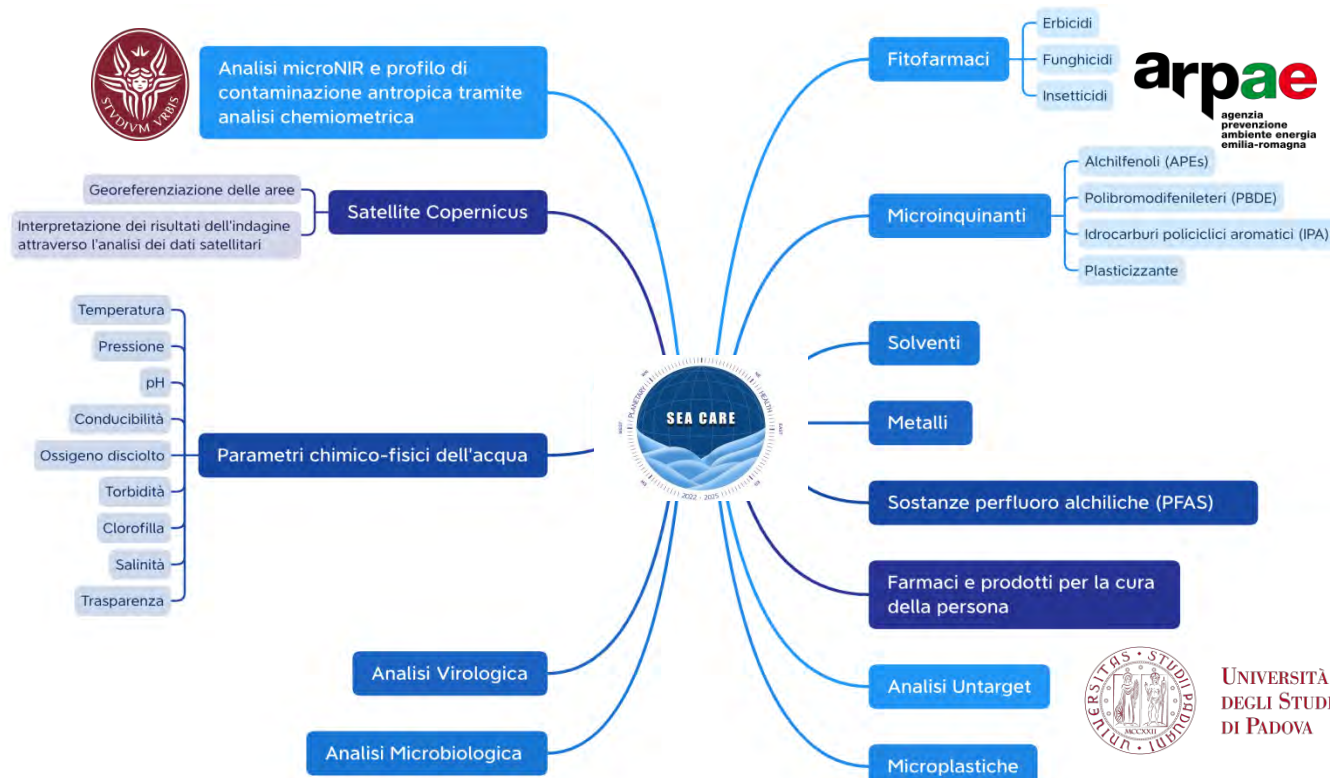
- la valutazione iniziale dello stato ambientale delle acque marine (art. 8)
- la determinazione dei requisiti del buono stato ambientale (art. 9)
- la definizione dei traguardi ambientali (art. 10)
- l'elaborazione dei programmi di monitoraggio (art. 11)



# Mari e salute umana:



# Il contributo dell'Istituto Superiore di Sanità alla salute, Ambiente e Clima nella visione Planetary Health con il Progetto Sea Care



Il Progetto Sea Care nasce da un accordo di collaborazione, firmato a Maggio 2022, tra ISS e la Marina Militare Italiana con il coinvolgimento di altri partner come ARPA Emilia Romagna,



# Approccio metodologico

*Contesto*



*Drivers*



*Risorse*



01

- ✓ Decine di migliaia di sostanze chimiche prodotte dall'uomo raggiungono l'ambiente marino
- ✓ Virus e batteri di origine umana si ritrovano comunemente in mare con areali di diffusione
- ✓ Milioni di tonnellate di plastica vengono immesse ogni anno attraverso le foci dei fiumi

02

- ✓ Un volta raggiunto l'ambiente marino qual è il destino delle sostanze?
- ✓ Si degradano, come?
- ✓ Si spostano dalle fonti di immissione, dove?

03

- ✓ Che effetti possono produrre sulla salute umana nel corso del destino ambientale?
- Dati satellitari
  - Correnti marine
  - Temperatura dei mari
- ✓ Indicatori di contaminazione antropogenica
- ✓ Letteratura scientifica



# SeA Care : le possibili soluzioni alle sfide della ricerca

## Problemi



Pochi dati, soprattutto in mare aperto



Dati non confrontabili



Aree del mondo molto più studiate di altre



Le navi oceanografiche sono poche e costose

## Proposte del Progetto



Raccogliere più dati, lontano dalle coste



Usando un singolo approccio metodologico per avere dati confrontabili



Raccolta campioni su scala globale



Usando navi non esplicitamente progettate per la ricerca scientifica

# Razionale



Approccio trans-nazionale e multi settoriale



Valutare gli effetti delle azioni umane e del cambiamento climatico sulla salute umana

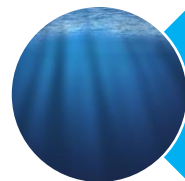


Dare supporto a politiche di risanamento e prevenzione



Usare le navi della Marina Militare per raccogliere campioni su scala globale

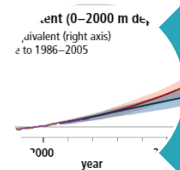
# Obiettivi



Definire un profilo di contaminazione chimica e delle facies microbiologiche del mare



Usando metodologie analitiche di elezione



Elaborare un indice di contaminazione antropica



Prevenzione e controllo delle malattie infettive

# Il risultati del Progetto



.4 oceani e il Mar Mediterraneo

.> 30.000 miglia nautiche (> 48.000 km)

.2400 campioni

.300 giorni di missione

. 80 siti campionati

.16 mesi a bordo di 6 diverse navi MM

# PFAS

PFOS (Perfluorooctanesulfonic acid)



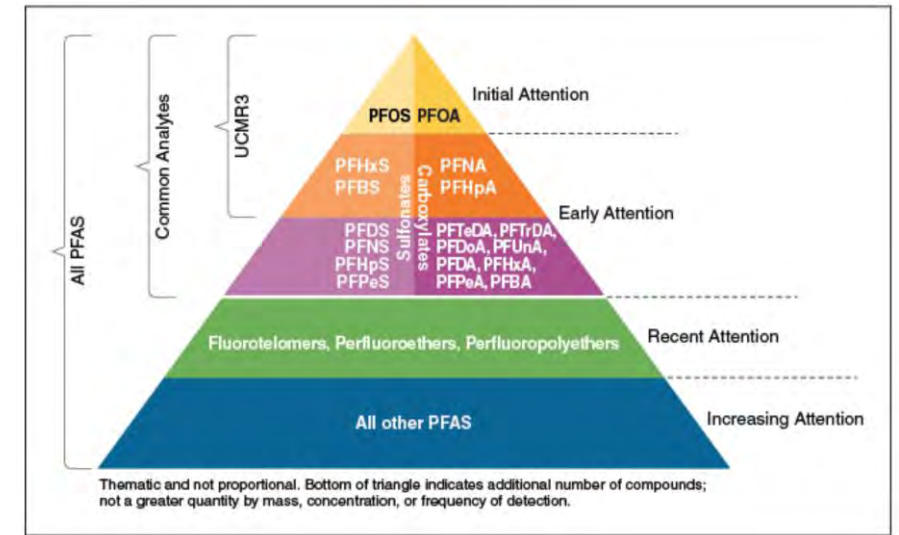
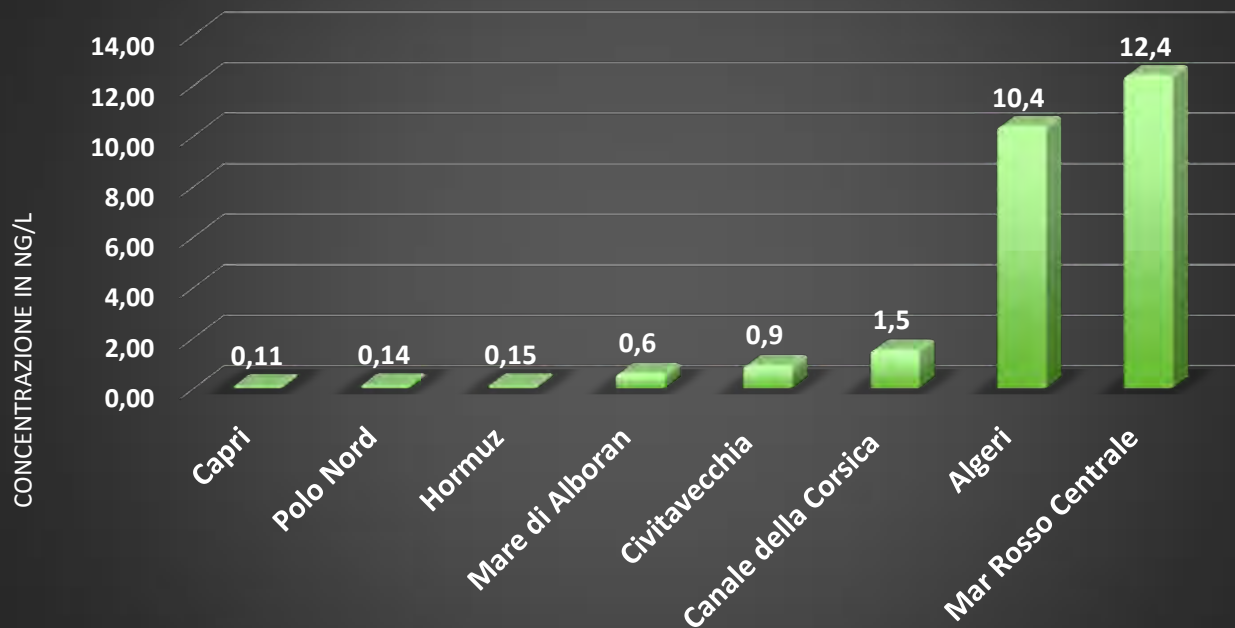
PFOA (Perfluorooctanoic acid)



## Risultati: PFAS

Concentrazioni tra 0,11 e 12,4 ng/L ritrovate dal Polo Nord fino al Mar Rosso

ΣPFAS Superficiale e Profondo



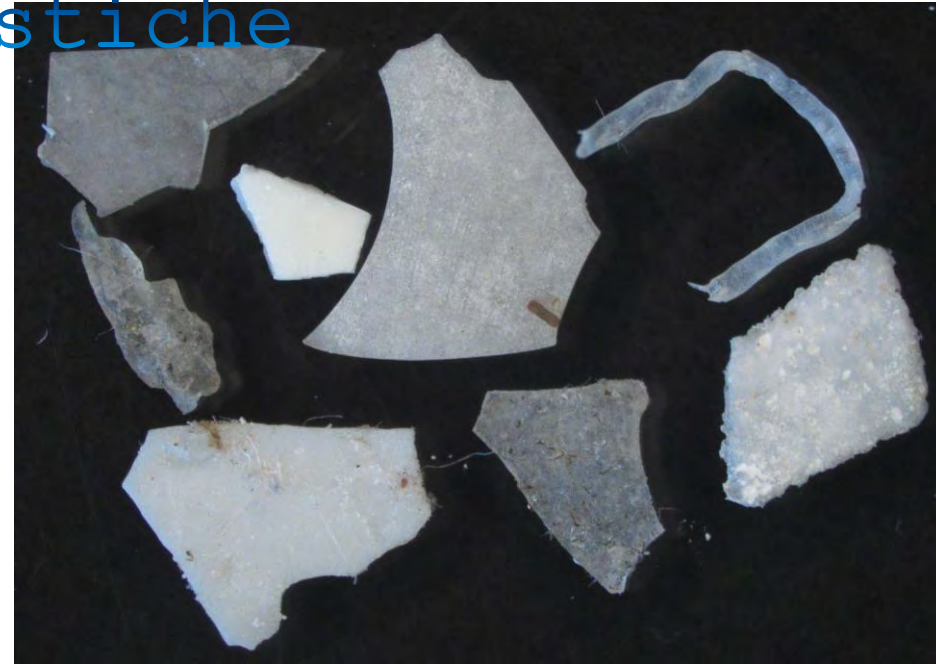
PFAS identificati nei campioni di acqua di mare analizzati

ANALITI	LOD pg/L	LOQ pg/L
PFOS	>3	10
PFOA	0.04	200
4:2 FTS	>10	90
6:2 FTS	>2	20
8:2 FTS	>5	12
PFOSA	n.d	n.d
PFDS	n.d	n.d
PFNS	n.d	n.d
HFPO-DA	<10	120
N-EtFOSAA	>2	20
9-CIPF3ONS	0.1	1

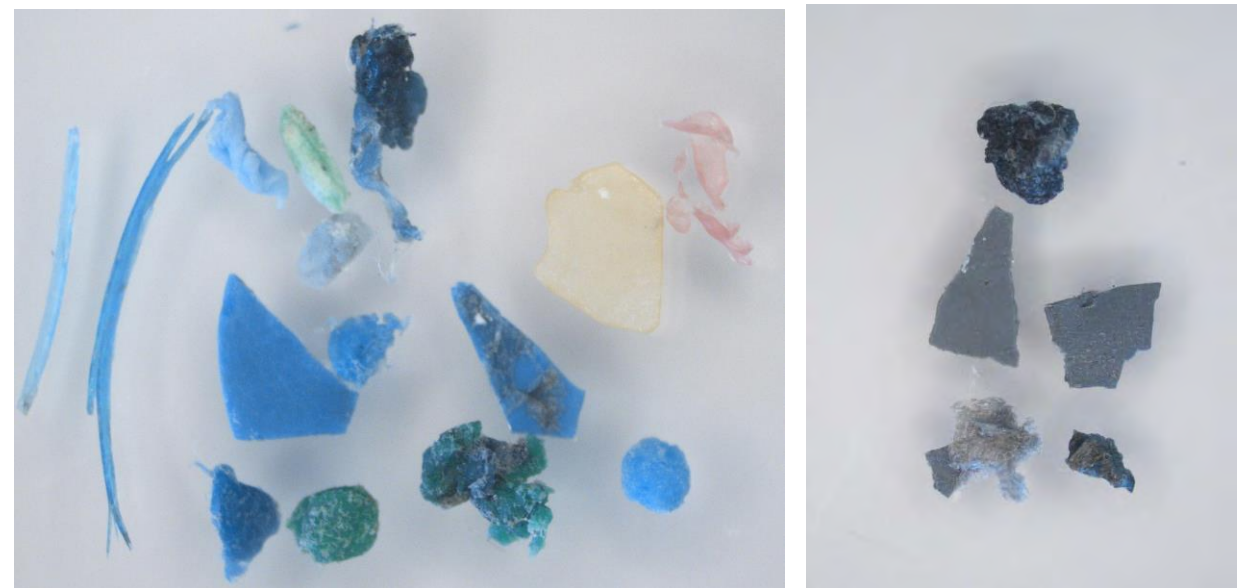
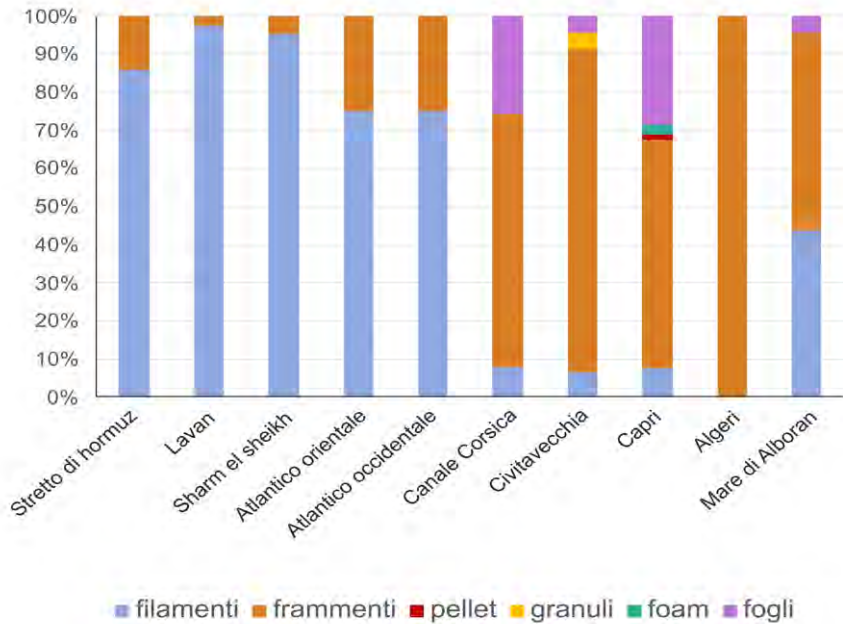
**11 PFAS**

ng/L = part per trillion =

# Risultati: microplastiche



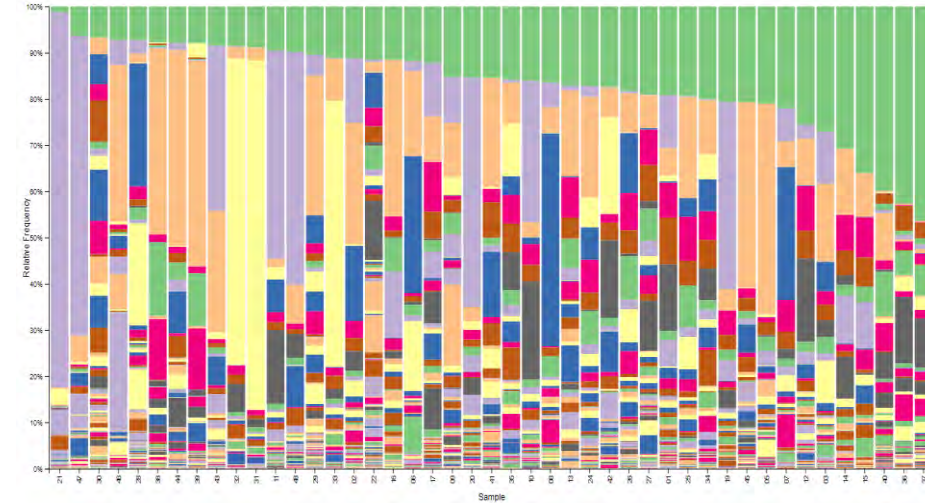
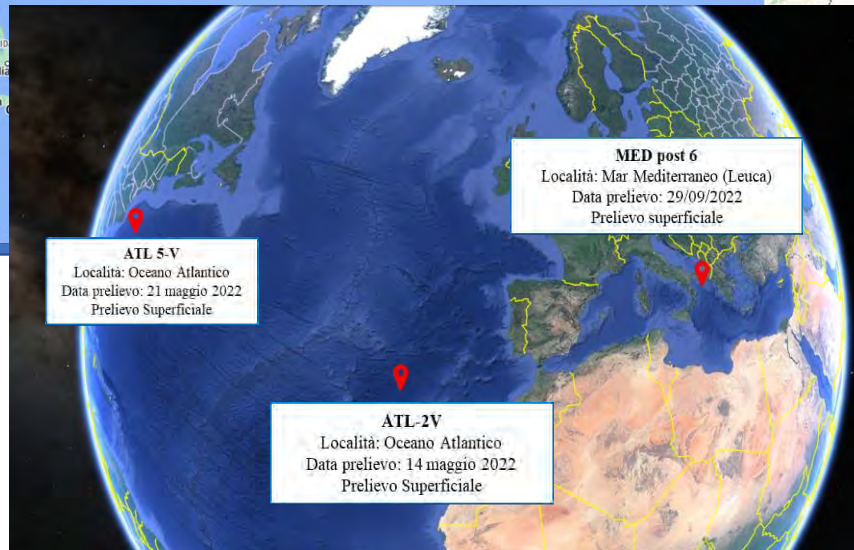
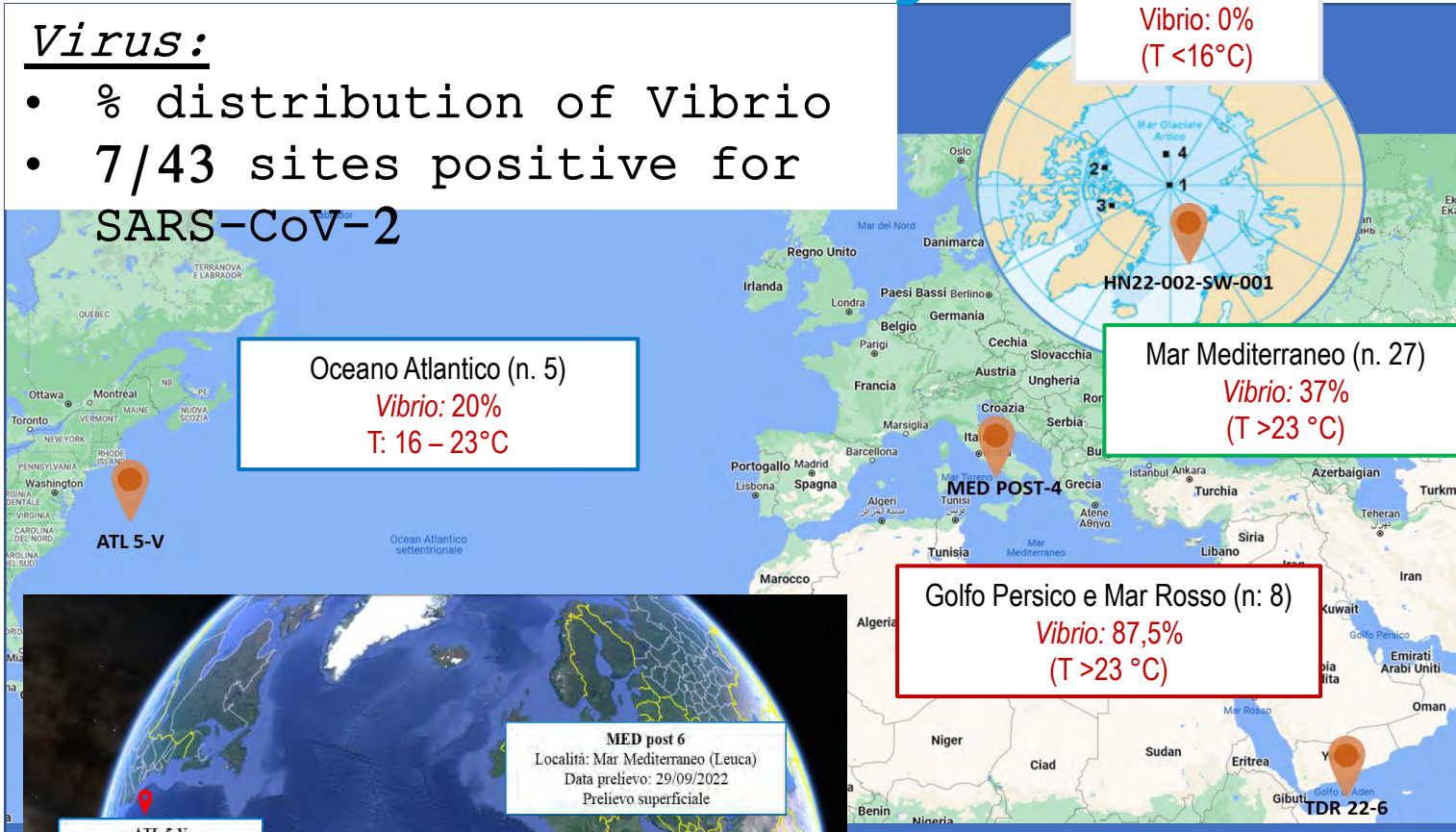
Composizione - Categorie



# Risultati: microbiologia e virologia

## Virus:

- % distribution of Vibrio
- 7/43 sites positive for SARS-CoV-2



Bacteria: 400 genera

