



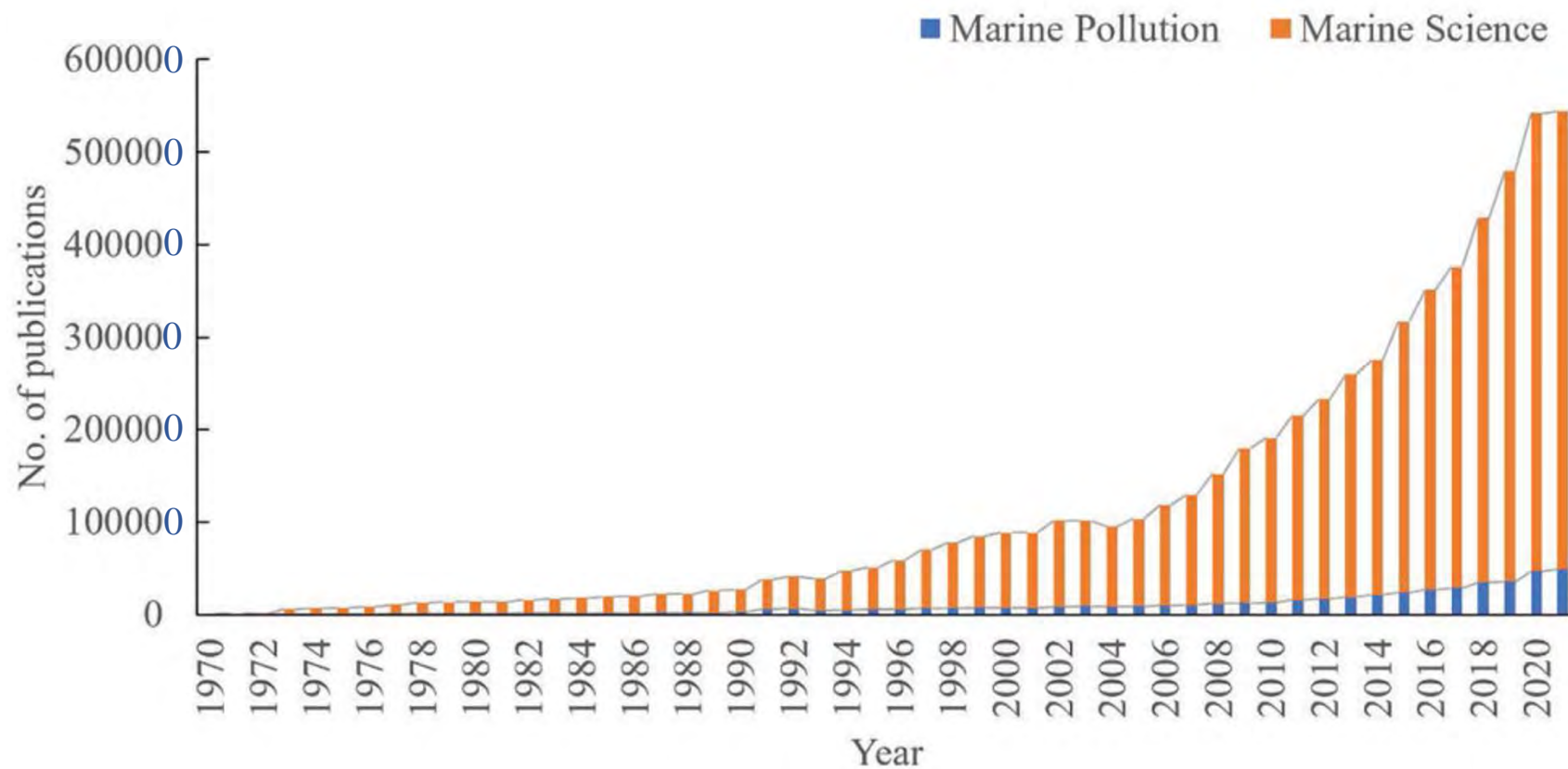
La contaminazione in ambiente marino, gli organismi ed i cambiamenti climatici: interconnessioni e possibili nuovi scenari

Carlo Pretti

Dipartimento di Scienze - Università of Pisa, Dipartimento di Scienze Veterinarie
Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata “G. Bacci”(CIBM), Livorno,

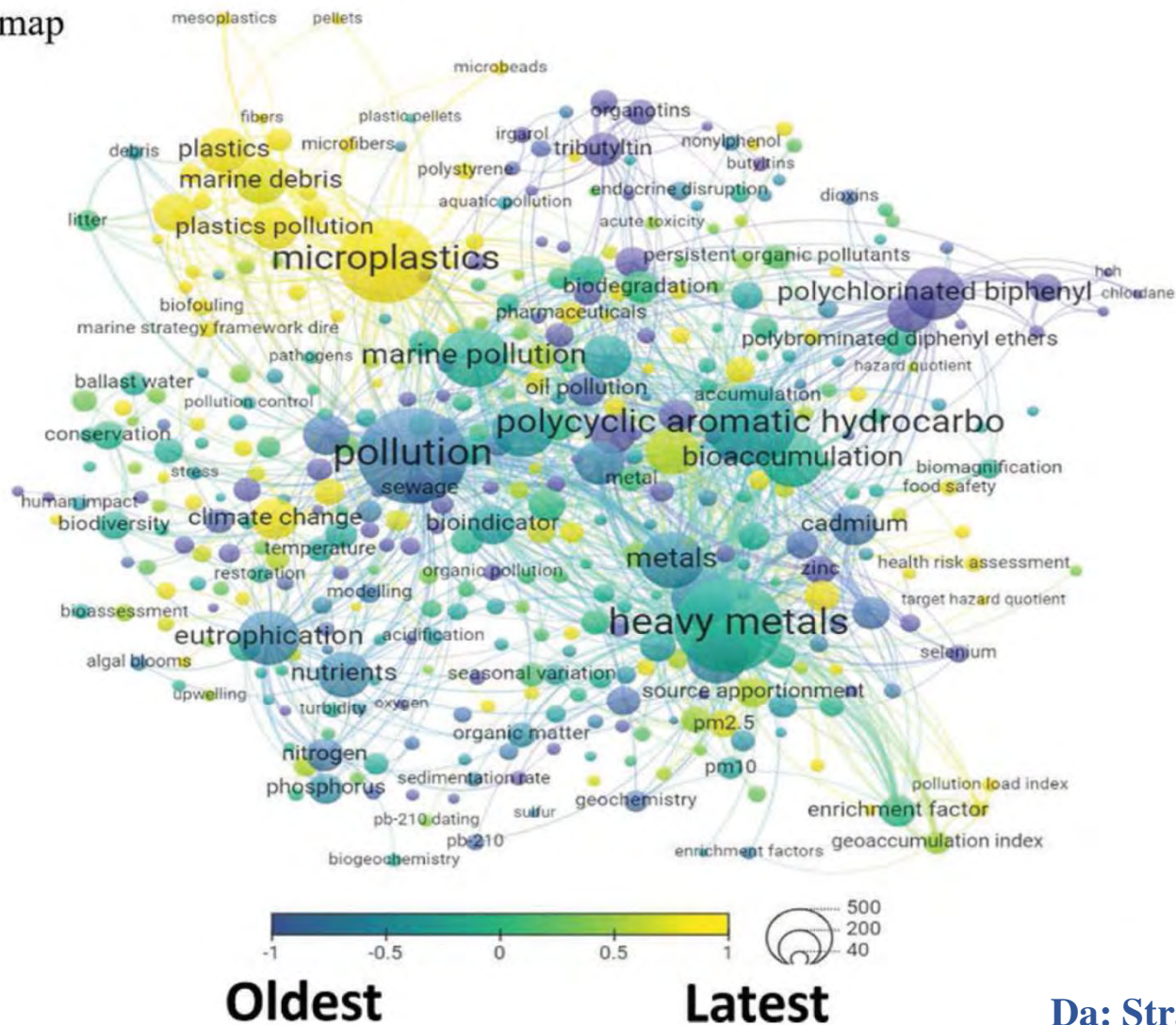
Presentazione dell'Annuario dei dati ambientali della Toscana 2022 - Venerdì 11 novembre 2022 Firenze, piazza Duomo 10 - Palazzo Sacratì - Sala Pegaso

GLI STUDI SULL'INQUINAMENTO MARINO



Da: Strain et al., 2022

Network map

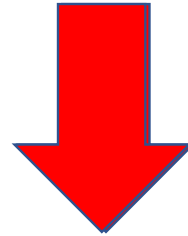


Da: Strain et al., 2022

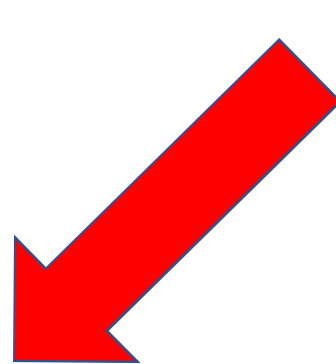
CHIMICA DEI CONTAMINANTI



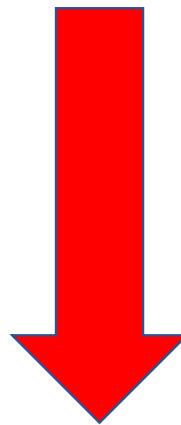
RISPOSTE DEGLI ORGANISMI



CLIMATE CHANGE



TEMPERATURA

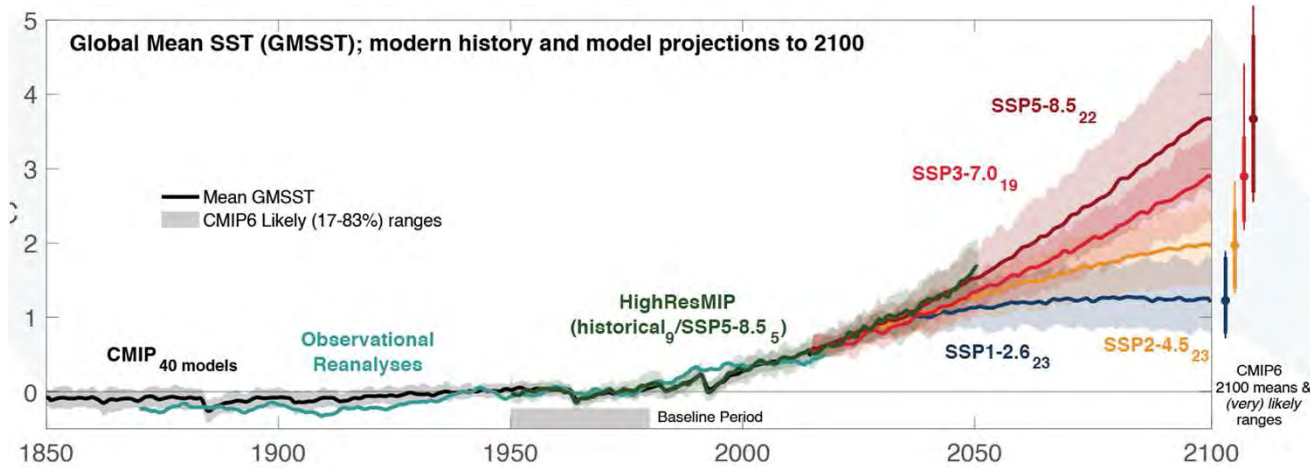


pH



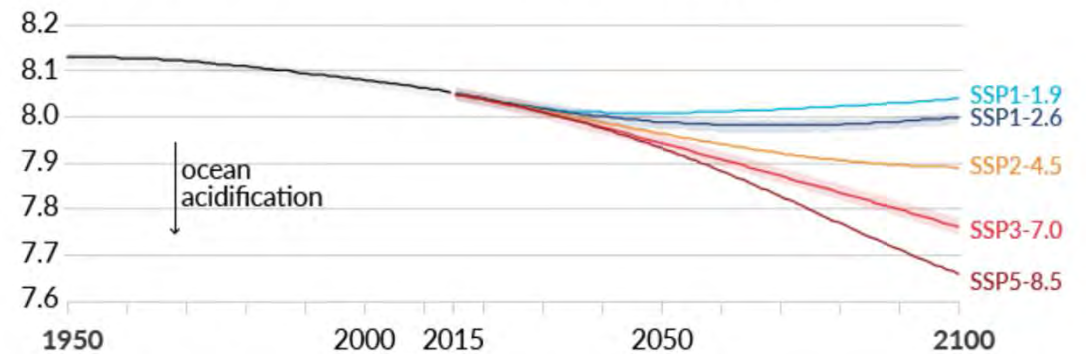
SALINITA'

TEMPERATURA



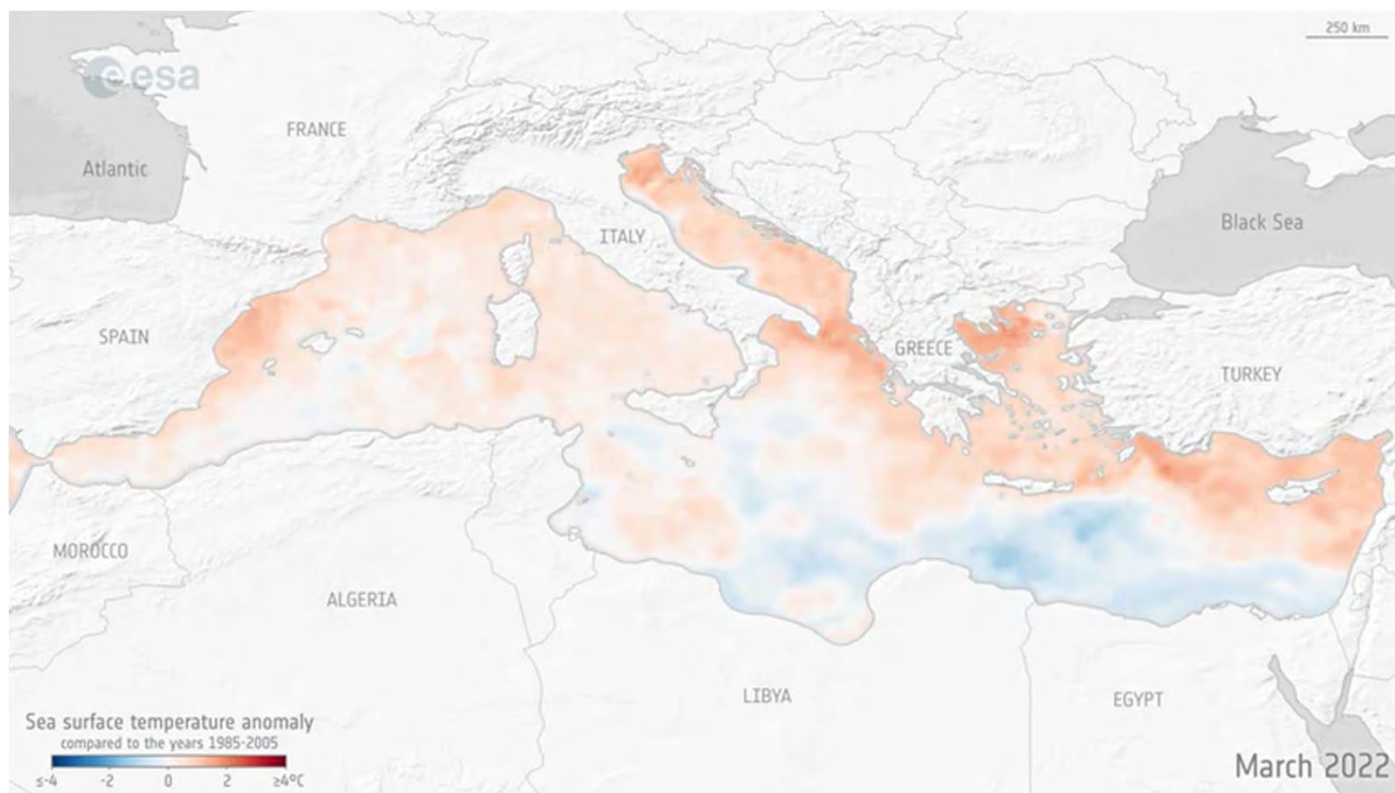
ACIDIFICAZIONE

(c) Global ocean surface pH (a measure of acidity)



Da: Report IPCC AR6

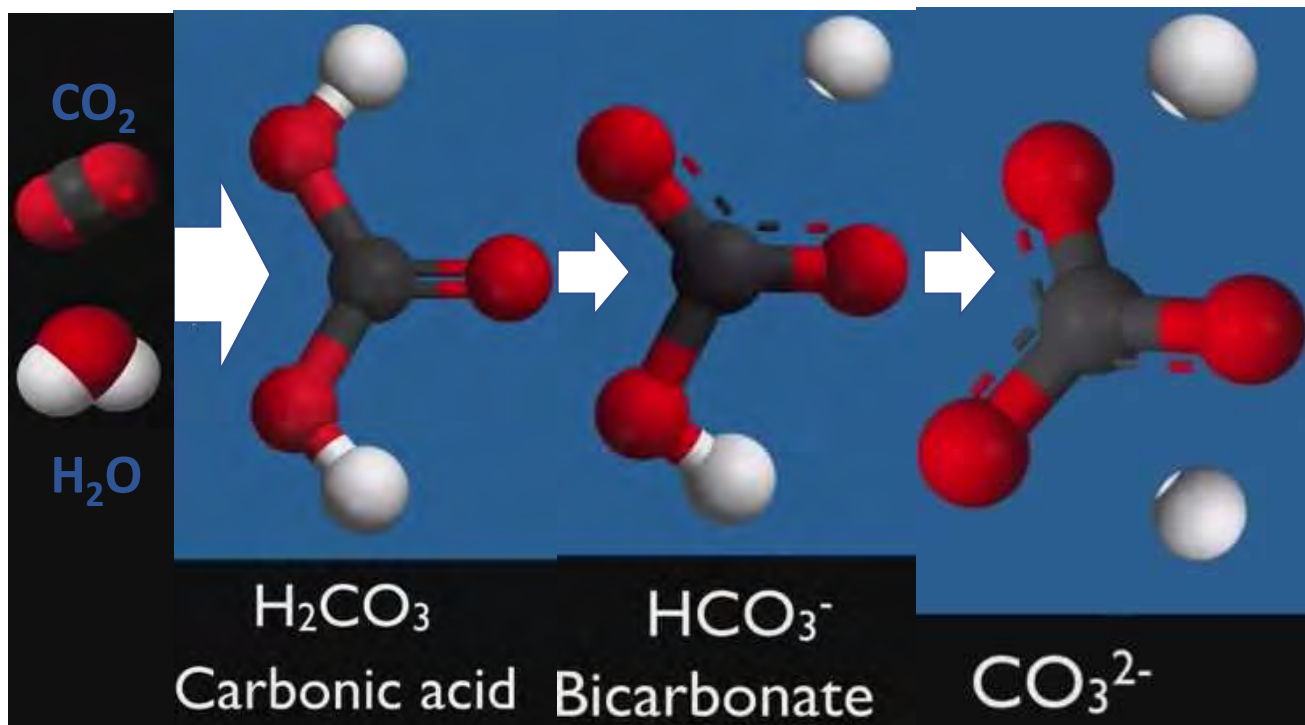
ONDATE DI CALORE (HEATWAVES)



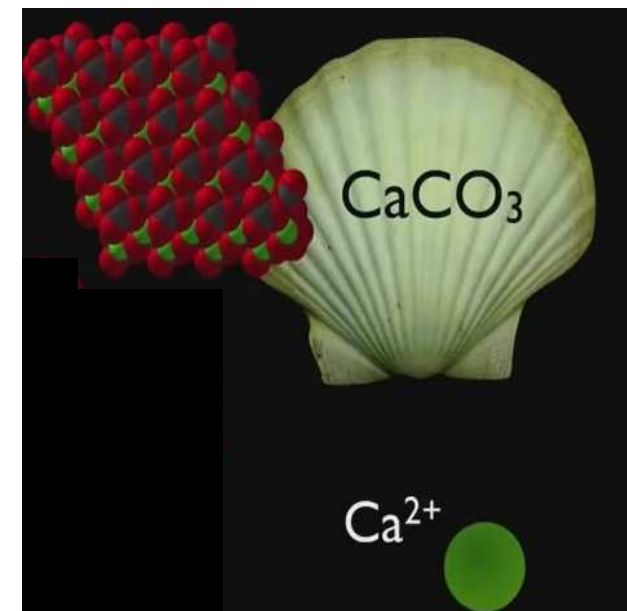
da: European Space Agency https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Mediterranean_Sea_hit_by_marine_heatwave

Presentazione dell'Annuario dei dati ambientali della Toscana 2022 - Venerdì 11 novembre 2022 Firenze, piazza Duomo 10 - Palazzo Sacrati - Sala Pegaso

ACIDIFICAZIONE DEI MARI: CAMBIA LA CHIMICA DELL'ACQUA!



pH





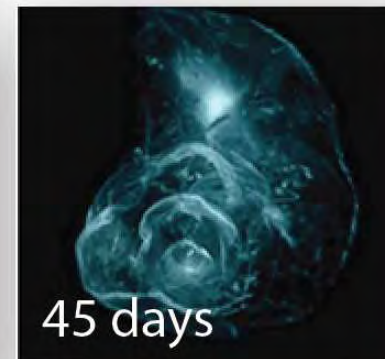
0 days



15 days



30 days



45 days

ESPERIMENTO SU GASTEROPODE ANTARTICO *Limacina helicina*

SCENARIO DI PROIEZIONE A pH=7.8 nel 2100

Da: Orr et al., 2005.

TOSSICOLOGIA E CLIMATE CHANGE

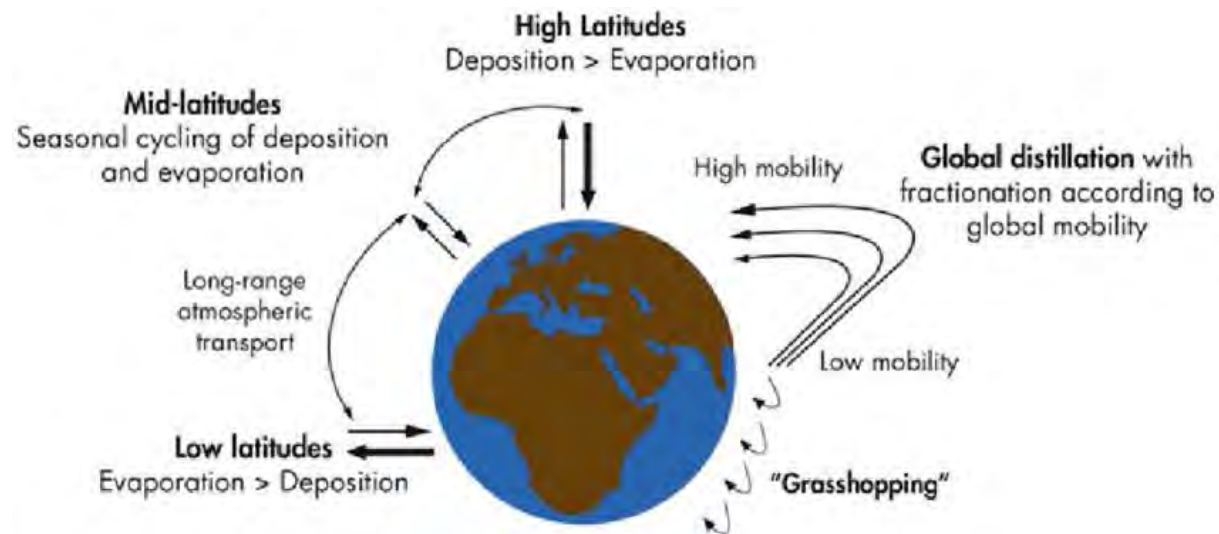


Aumento delle precipitazioni, anche estreme: maggiore dilavamento dei suoli con run-off di contaminanti quali pesticidi, erbicidi e idrocarburi, oltre a maggiore immissione di carbonio organico



Aumento degli eventi siccitosi → concentrazione di sostanze non-volatili ed elementi in traccia → precipitazioni → cammini preferenziali in suoli inariditi e fratturati → alle falde, acque interne e mare

- L'incremento delle temperature può causare una dispersione in atmosfera più rapida delle sostanze volatili
- L'effetto evaporazione può contribuire a concentrare maggiormente le sostanze non volatili nei corpi idrici
- Modificazione del *Global movement* delle acque e delle correnti aeree e conseguente modificazione delle traiettorie di alcuni contaminanti (es. POPs), modificazioni nei livelli di esposizione delle popolazioni



ACIDIFICAZIONE: % PIU' ELEVATE DI IONI TOSSICI

Modello previsionale di scenario al 2100

Concentrazione ioni Al, Fe, Cu e Pb incrementate del 21 %, 2.4 %, 1.5 % e 2%, rispettivamente.

ENVIRONMENTAL
Science & Technology



Effect of Ocean Acidification on Organic and Inorganic Speciation of Trace Metals

Anthony Stockdale,^{*†} Edward Tipping,[‡] Stephen Lofts,[‡] and Robert J. G. Mortimer[§]

Es. Cu⁺⁺ tossicità vs fitoplancton

BIODISPONIBILITÀ DEI CONTAMINANTI

Rimobilizzazione di contaminanti da comparti dove sono in forma indisponibile (es sedimenti)

Aumento Carbonio organico – incremento produzione primaria

Influenza su bioaccumulo-biomagnificazione nelle reti trofiche

Degradazione

Probabile che l'incremento di temperatura provochi un aumento dei processi di degradazione dei contaminanti

Produzione di nuovi metaboliti con effetti poco conosciuti

Ruolo delle comunità microbiche

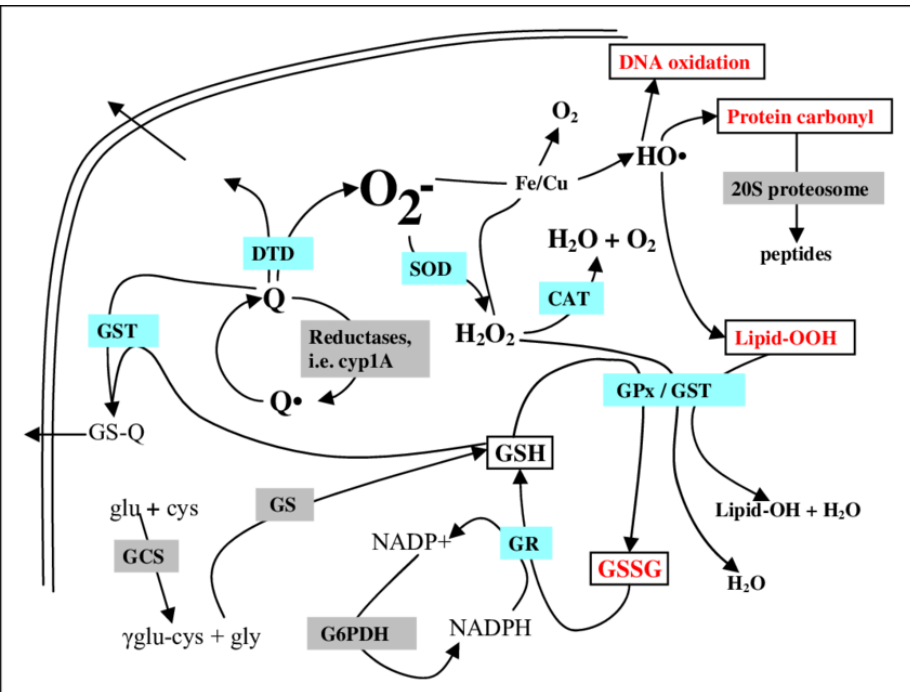
IMPLICAZIONI ECOTOSSICOLOGICHE

Incremento temperatura in eterotermi - aumento dei processi ossidativi con produzione di specie radicaliche

Elevato turn-over metabolico – depauperamento delle riserve energetiche

Danno di membrana e danno proteico

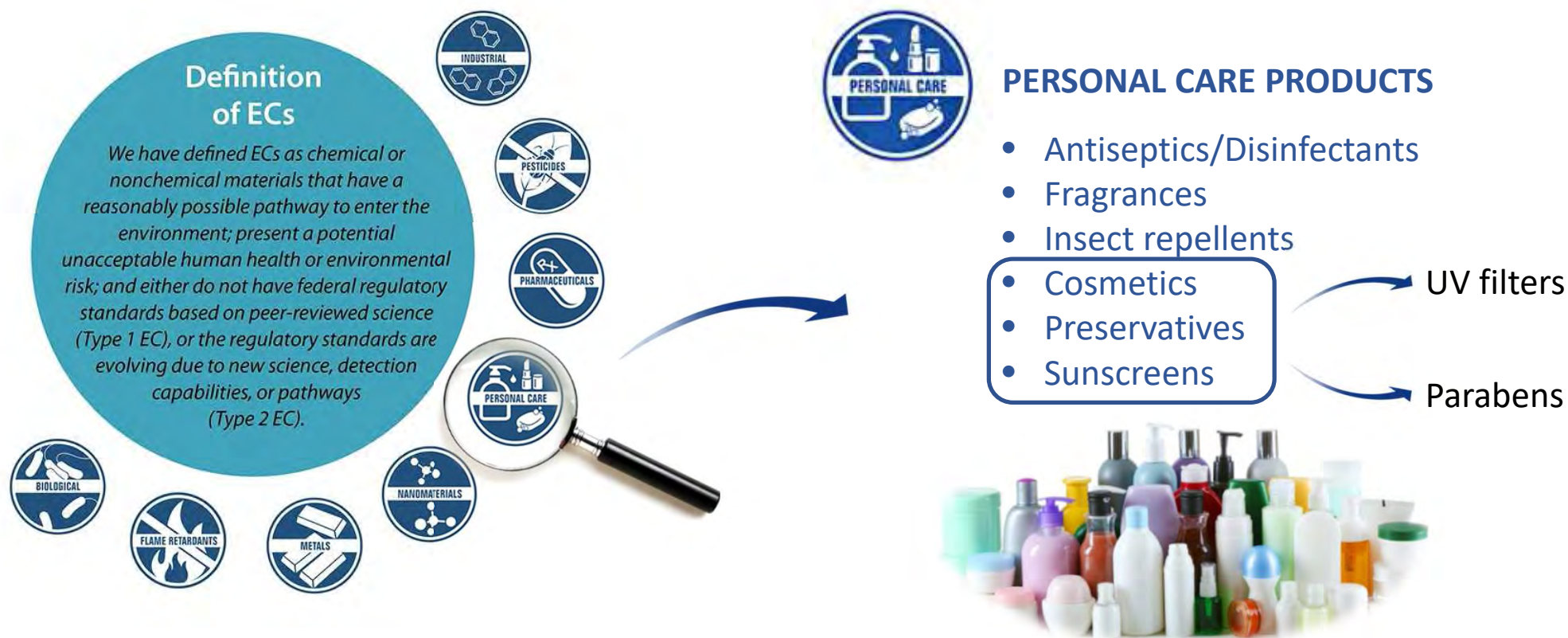
EFFETTI ADDITIVI



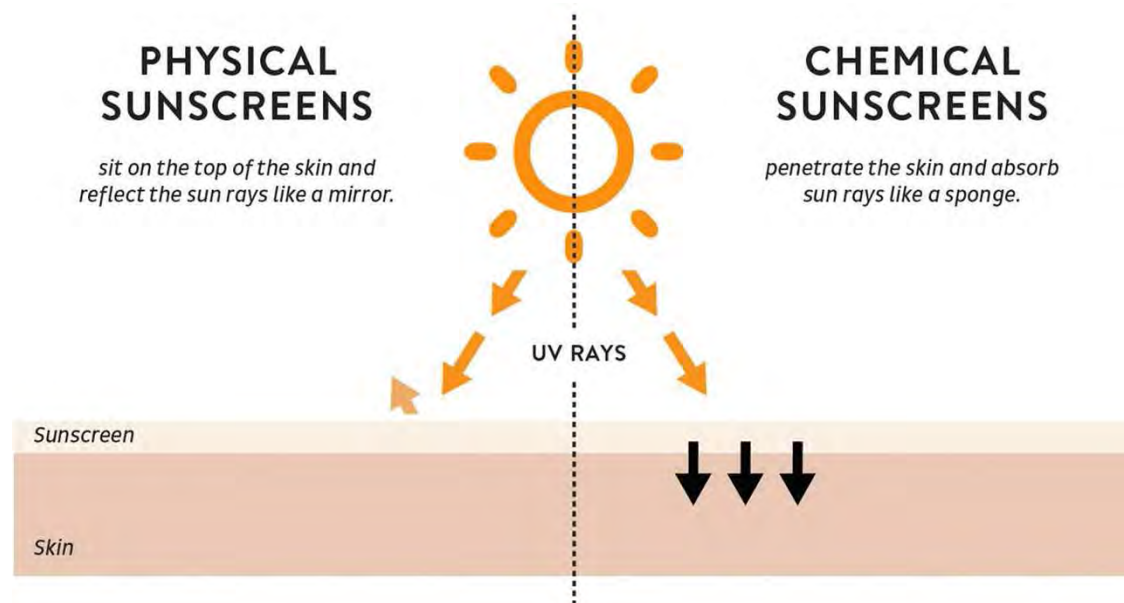
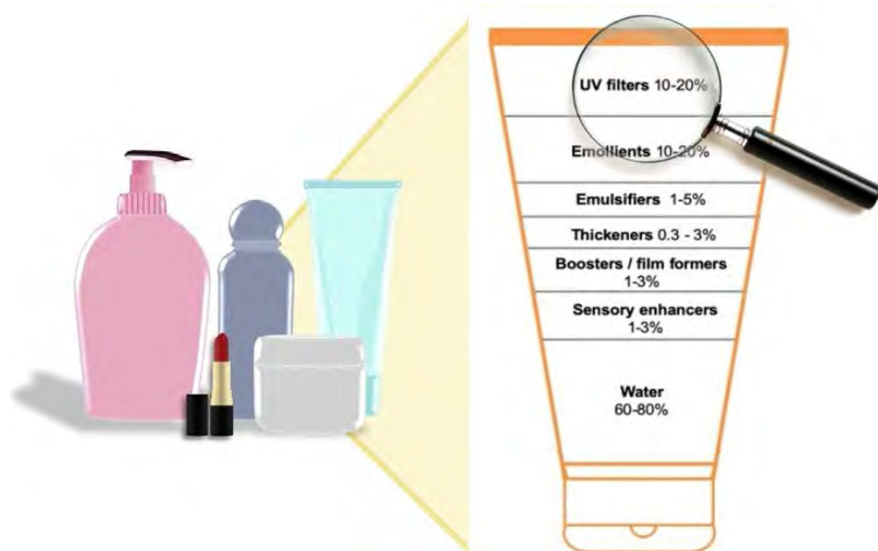
GLI ECOSISTEMI MARINI SONO SOTTO PRESSIONE A CAUSA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E DELL'ESPOSIZIONE A MISCELE COMPLESSE DI CONTAMINANTI DI ORIGINE ANTROPICA BEN CONOSCIUTI SIA COME LIVELLI AMBIENTALI CHE COME EFFETTI SUGLI ORGANISMI (es. IPA, PCB, PESTICIDI....)

A QUESTI SI SONO AGGIUNTI ALTRI FATTORI DI STRESS QUALI I CONTAMINANTI EMERGENTI (es. PRODOTTI PER LA CURA PERSONALE E FARMACI) E MATERIALI QUALI MICROPLASTICHE E NANOMATERIALI

CONTAMINANTI EMERGENTI- PRODOTTI PER LA CURA PERSONALE (PCPs)



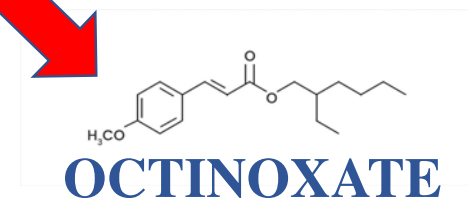
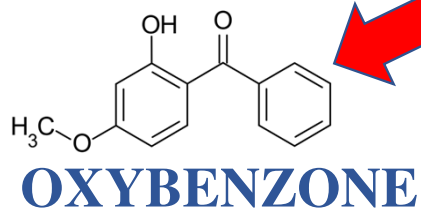
FILTRI UV: SOSTANZE CHIMICHE LARGAMENTE UTILIZZATE PER LA PROTEZIONE DELLA PELLE DA RAGGI UV MA ANCHE COME STABILIZZANTI DEL COLORE IN PRODOTTI PER LA COSMESI



REEF SAFE SUNSCREENS: IL CASO DELLE HAWAII



14.000 T FILTRI SOLARI CONTENENTI



+ INCREMENTO T

«SBIANCAMENTO DEI CORALLI»





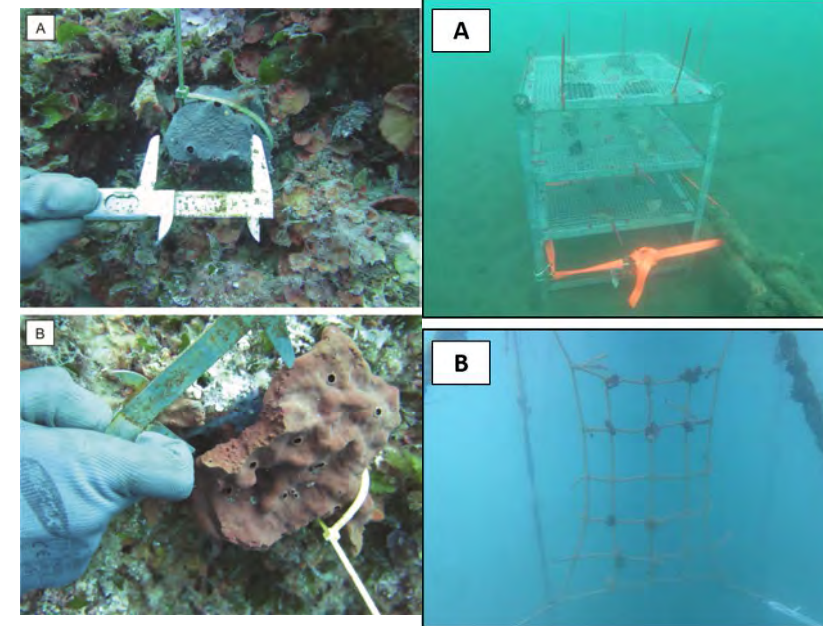
Presentazione dell'Annuario dei dati ambientali della Toscana 2022 - Venerdì 11 novembre 2022 Firenze, piazza Duomo 10 - Palazzo Sacratì - Sala Pegaso

NATURE-BASED SOLUTIONS

CONCHIGLIE DI BIVALVI COME ADSORBENTI DI METALLI



ATTIVITA' DI FILTRAZIONE DELLE SPUGNE



Types of Marine Nature-Based Solutions

A. Sustainable use and protection of natural marine ecosystems



Large marine protected areas



Rebuilding of stocks of marine life (plants, algae and animals)



B. Improved multifunctionality of managed marine ecosystems



Seagrass and seaweed meadow restoration



Shoreline protection using e.g. boulders, shellfish reefs, seagrass, etc.



C. Novel, restored or deliberately designed artificial marine ecosystems



Nature-inspired surfaces on built marine infrastructure



Low trophic aquaculture



D. Nature inspired designs which reduce environmental pressures



Wind powered shipping



Nature-based antifouling agents on ships



Societal challenges



1. Climate change mitigation and adaptation



2. Disaster risk reduction



3. Economic and social development



4. Human health



5. Food security



6. Water security



7. Environmental degradation and biodiversity loss



Types of nature-based solutions modified from Eggermont et al. (2015) with marine examples. Histograms are not based on quantitative analyses, but only illustrate what categories of IUCN's major societal challenges, each example is likely to address based on the literature review.

APPROCCIO OLISTICO: SALUTE UNICA



Presentazione dell'Annuario dei dati ambientali della Toscana 2022 - Venerdì 11 novembre 2022 Firenze, piazza Duomo 10 - Palazzo Sacrati - Sala Pegaso