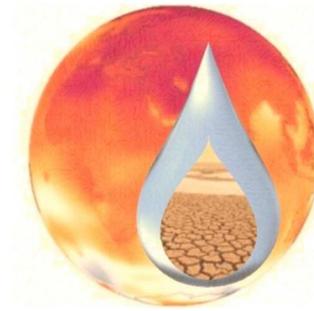




Centro
Italiano
Studi di
Biologia
Ambientale



CONVEGNO

ECOSISTEMI ACQUATICI E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Specie Aliene in un Mediterraneo sempre più caldo

Agnese Marchini



UNIVERSITÀ DI PAVIA
Dipartimento di
Scienze della Terra
e dell'Ambiente

Gli effetti del cambiamento climatico negli oceani



**DISTRIBUZIONE
GEOGRAFICA**

'Poleward migration'



ILLUSTRATION BY LUISA RIVERA/YALE ENVIRONMENT SCHOOL

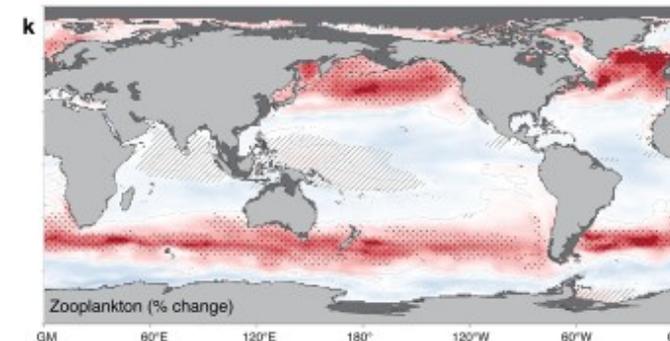
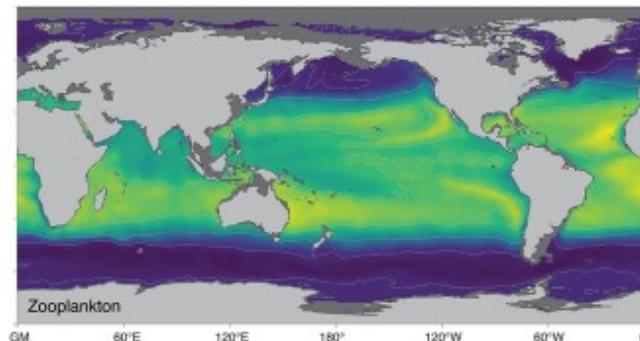
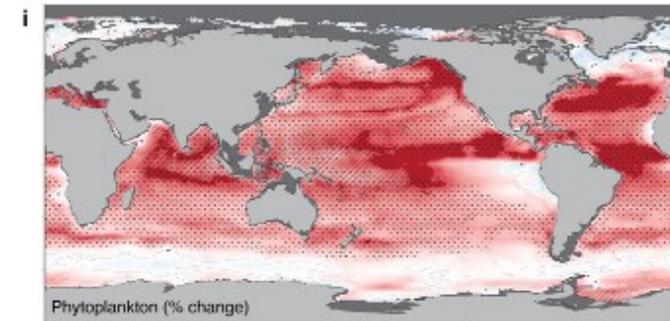
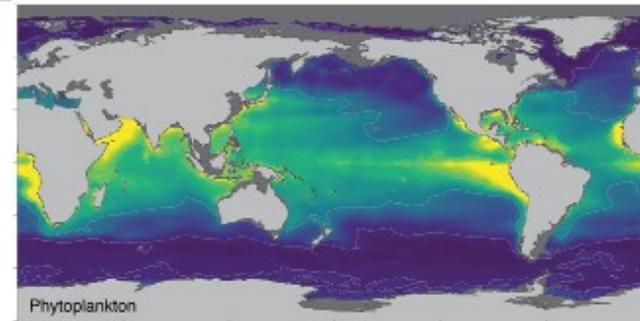
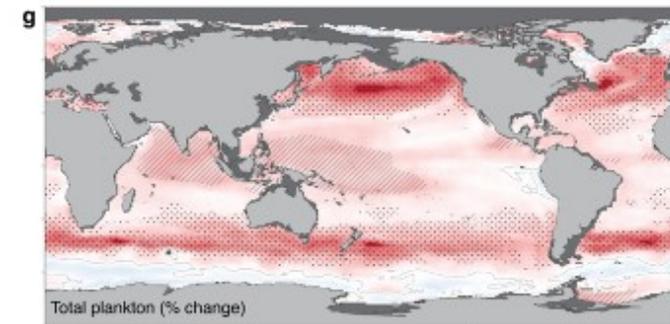
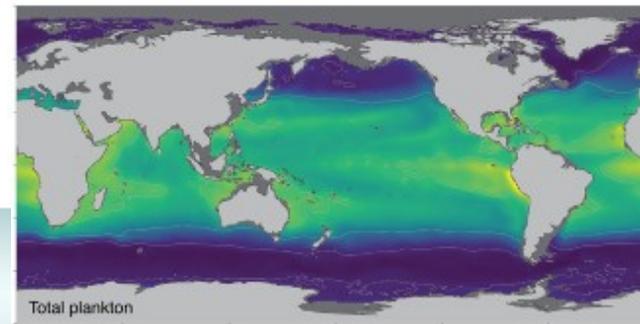
ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-25385-x>

OPEN

Major restructuring of marine plankton assemblages under global warming

Fabio Benedetti¹✉, Meike Vogt¹, Urs Hofmann Elizondo¹, Damiano Righetti¹,
Niklaus E. Zimmermann^{2,3} & Nicolas Gruber¹

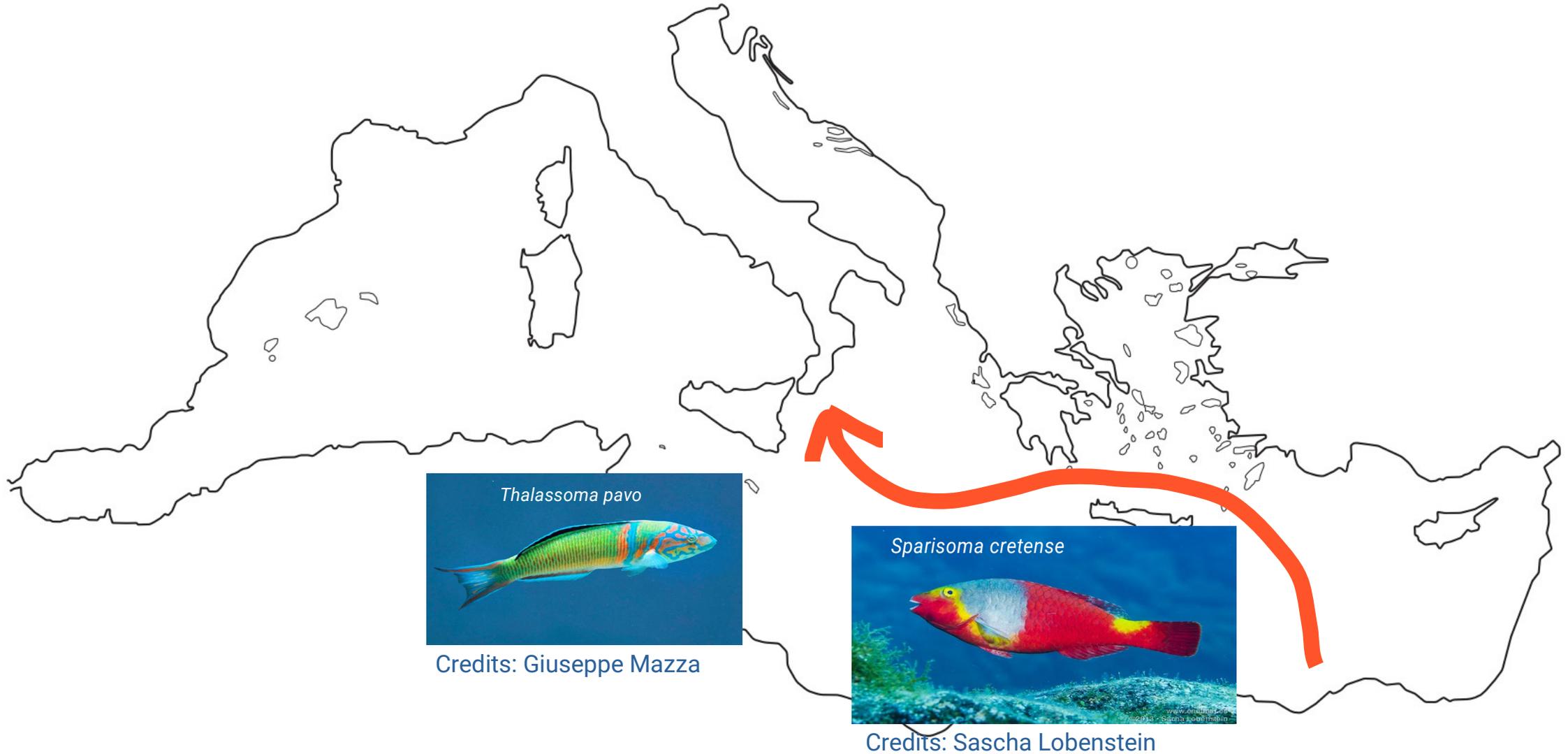


Mean annual Species Richness (% of species modeled) 0.0 0.2 0.4 0.6

Mean Difference in Annual Species Richness (in % of present Richness) -20 0 20 40

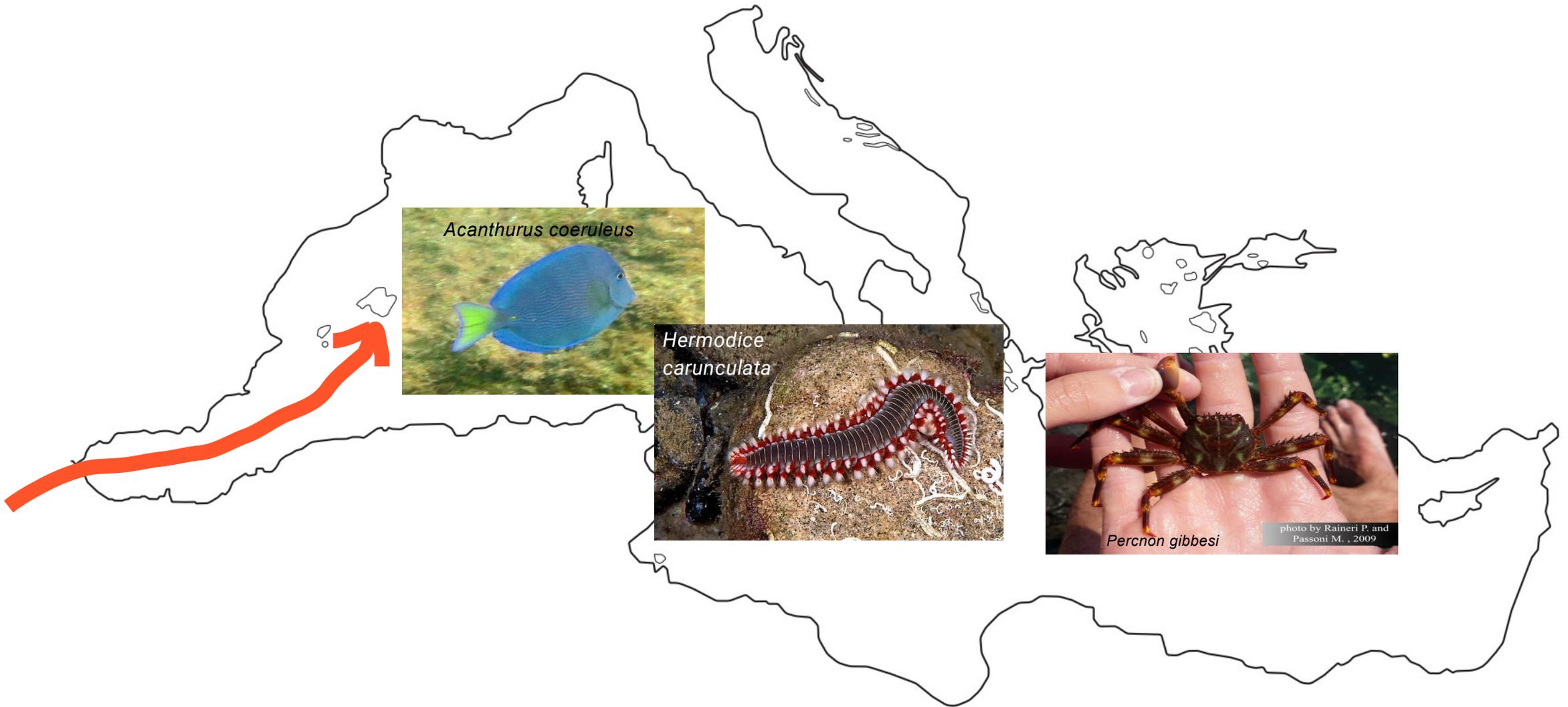
Meridionalizzazione del Mediterraneo

Specie native che ampliano il proprio areale



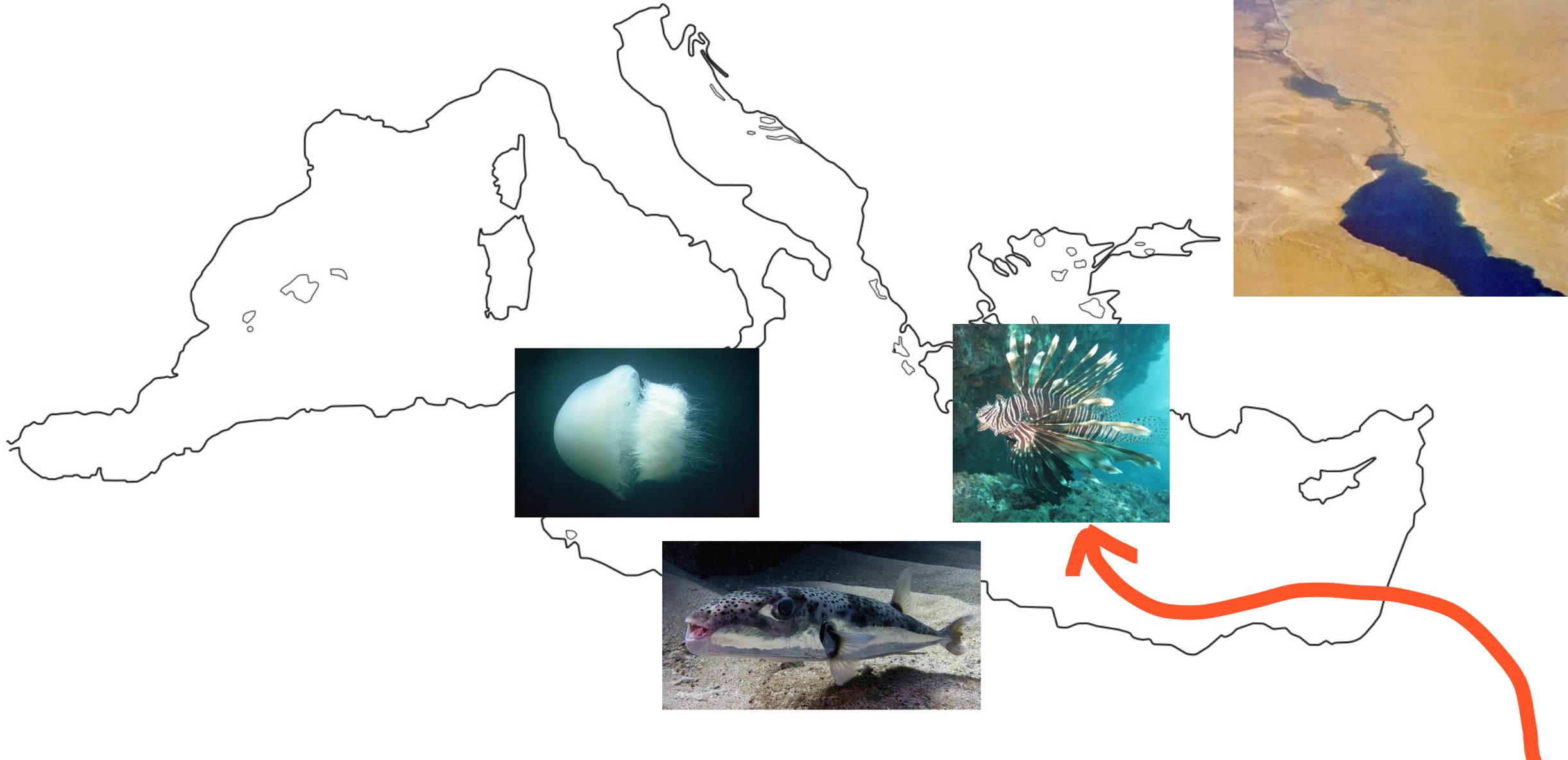
Tropicalizzazione del Mediterraneo

Specie in espansione di areale o specie **neo-native** (Essl et al., 2019)



Invasione del Mediterraneo

Specie Lessepsiane o specie eritree





**Cambiamento
climatico**

📅 22 Settembre 2022

Granchio blu e altri alieni, come cambia il Mar Mediterraneo

Se da un lato il commercio con altri Paesi può favorire l'ingresso nel nostro Paese di organismi solitamente presenti in habitat diversi, dall'altro il cambiamento climatico in atto contribuisce a rendere loro "ospitali" i nostri mari, grazie al riscaldamento delle acque.

Tra le specie che destano maggiore preoccupazione perché classificati "alieni invasivi" c'è un crostaceo: il Granchio blu (*Callinectes sapidus*) conosciuto anche come Granchio reale blu o granchio azzurro.



Meno sarde, più granchi blu. Le specie aliene dominano la pesca siciliana

In pochi anni la temperatura nel Mediterraneo è salita di circa un grado, facendo diminuire la presenza di alcuni pesci. Opportunità dalla diffusione di alcune specie non autoctone, ma se non si inverte la rotta a fine secolo il settore perderà un quarto del valore

"Il riscaldamento globale sta creando le condizioni per la presenza di specie esotiche in luoghi nei quali le temperature ancora alcuni anni fa non le erano favorevoli", continua il docente. Oggi, il granchio blu è una delle 100 specie considerate le più invasive del Mediterraneo e dell'Adriatico. "Ha già disturbato gli equilibri naturali delle popolazioni ittiche autoctone, portando a un declino o addirittura all'estinzione di alcune specie, in particolare i granchi locali", aggiunge l'accademico.





On. ROSANNA CONTE
EUROPARLAMENTARE

Ho scritto alla UE: il granchio blu minaccia il nostro Adriatico

22 MAGGIO 2021

Riguarda anche l'Europa l'emergenza rappresentata dalla **diffusione del granchio blu** nelle acque del mar Adriatico. Si tratta dell'invasione di una specie non autoctona che sta danneggiando gravemente l'intero ecosistema lagunare veneto, e non solo, a causa della sua riproduzione rapida e incontrollata. Gli effetti impattano negativamente la biodiversità e creano preoccupanti squilibri sulle specie indigene, **mettendo a rischio di estinzione anche le nostre "moeche"**.

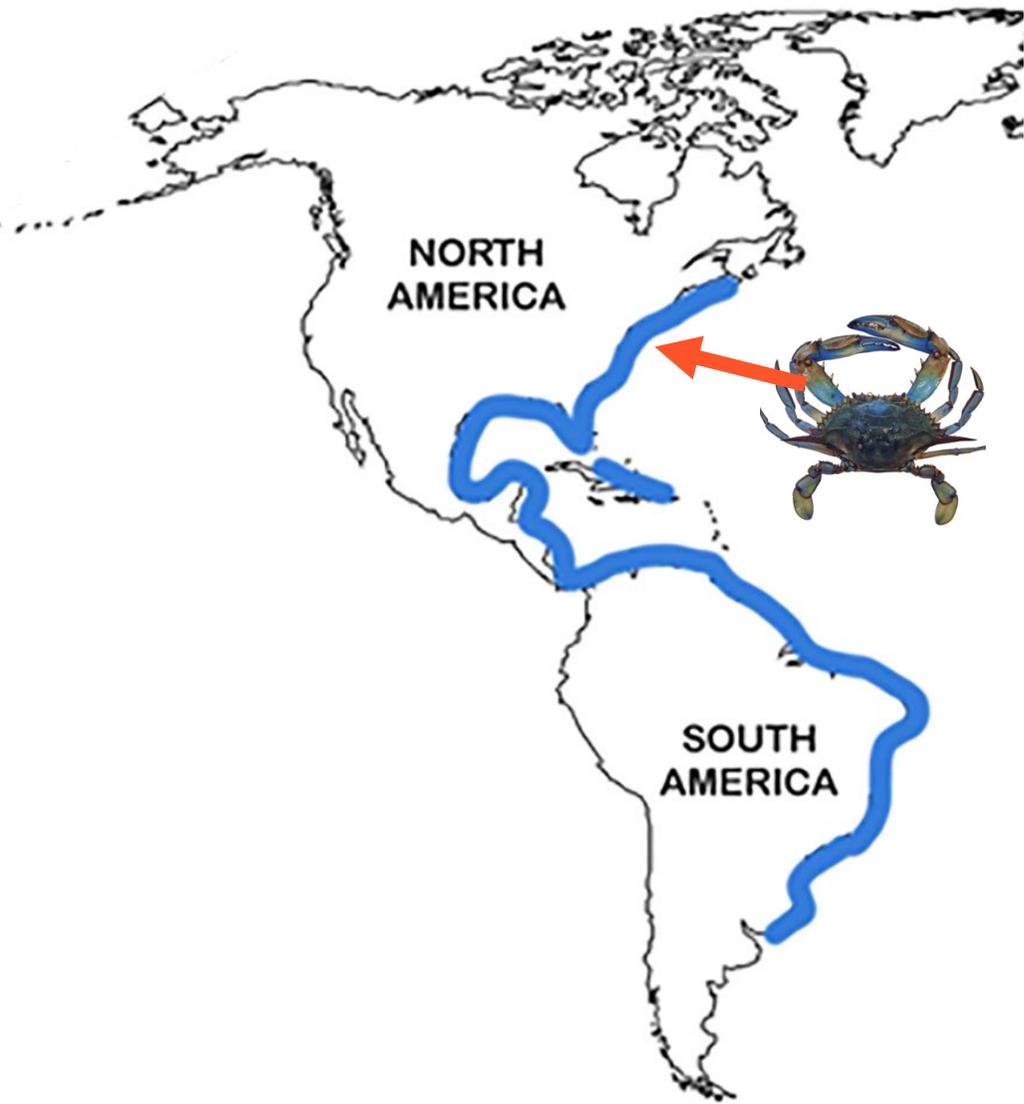
Tale fenomeno, purtroppo, non è isolato e dipende dagli effetti del cambiamento climatico di cui l'Ue deve farsi carico. Ecco perché, raccogliendo



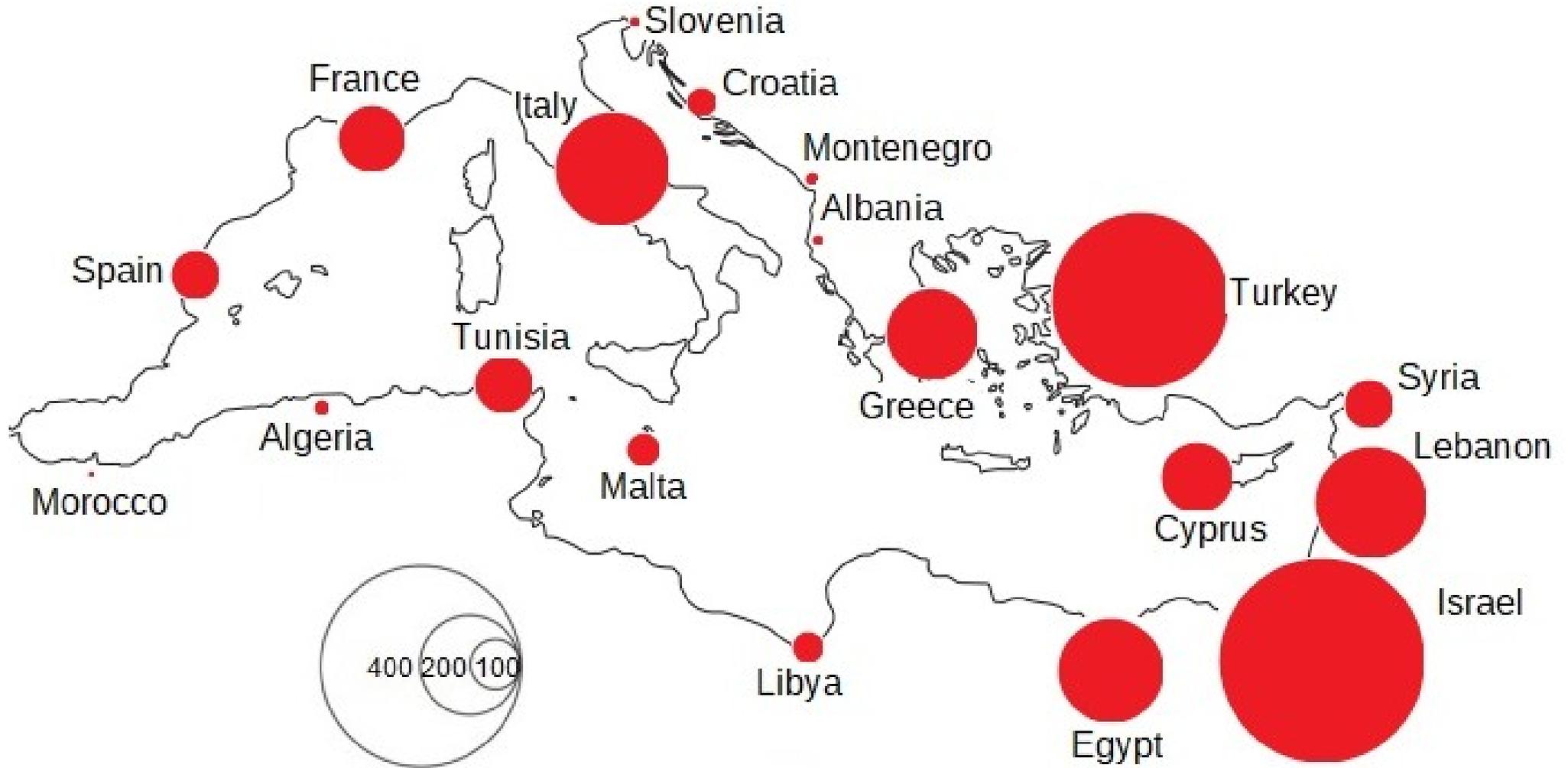
NORTH
AMERICA

SOUTH
AMERICA





Specie aliene del Mediterraneo

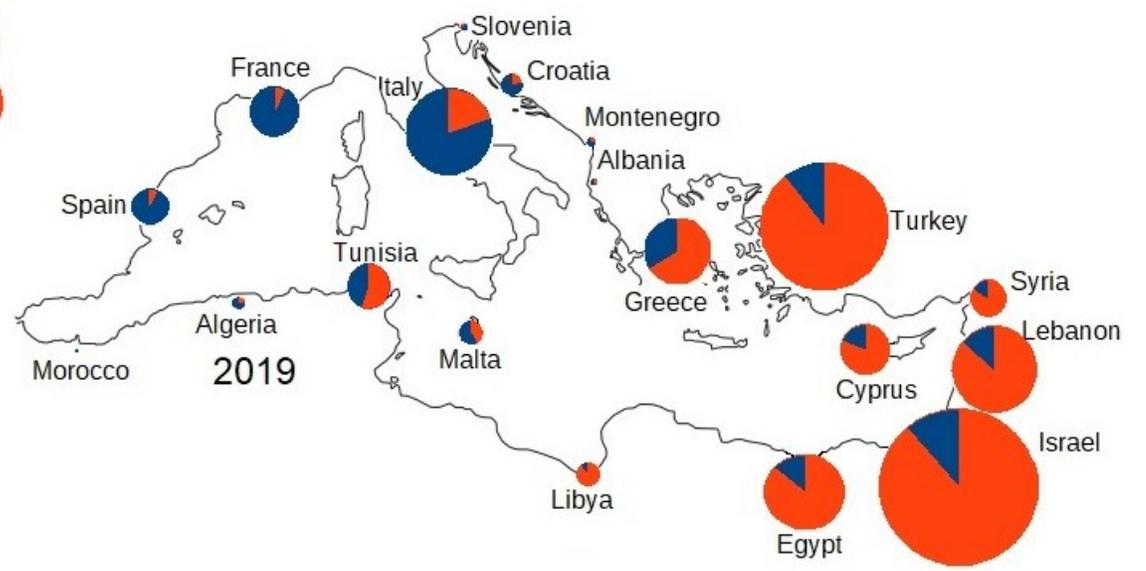
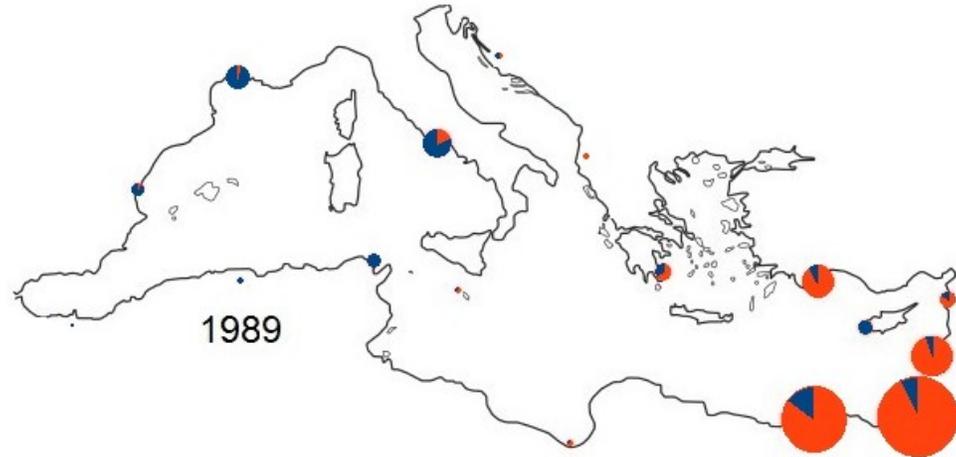
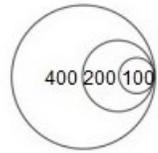
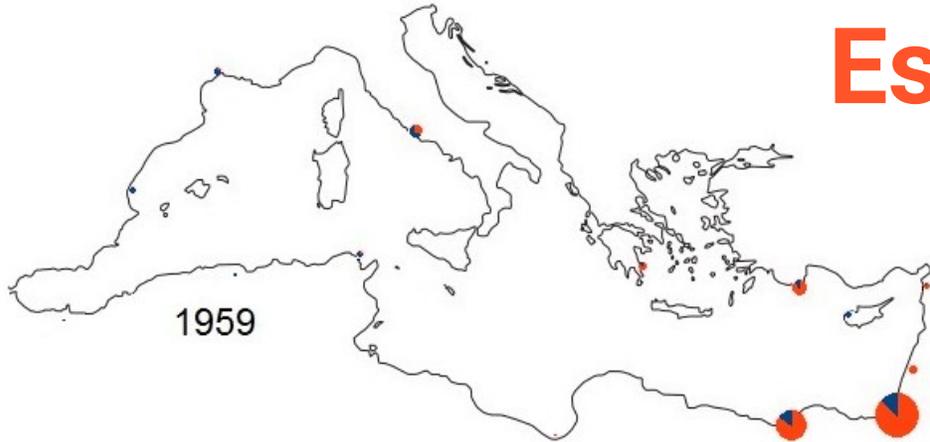


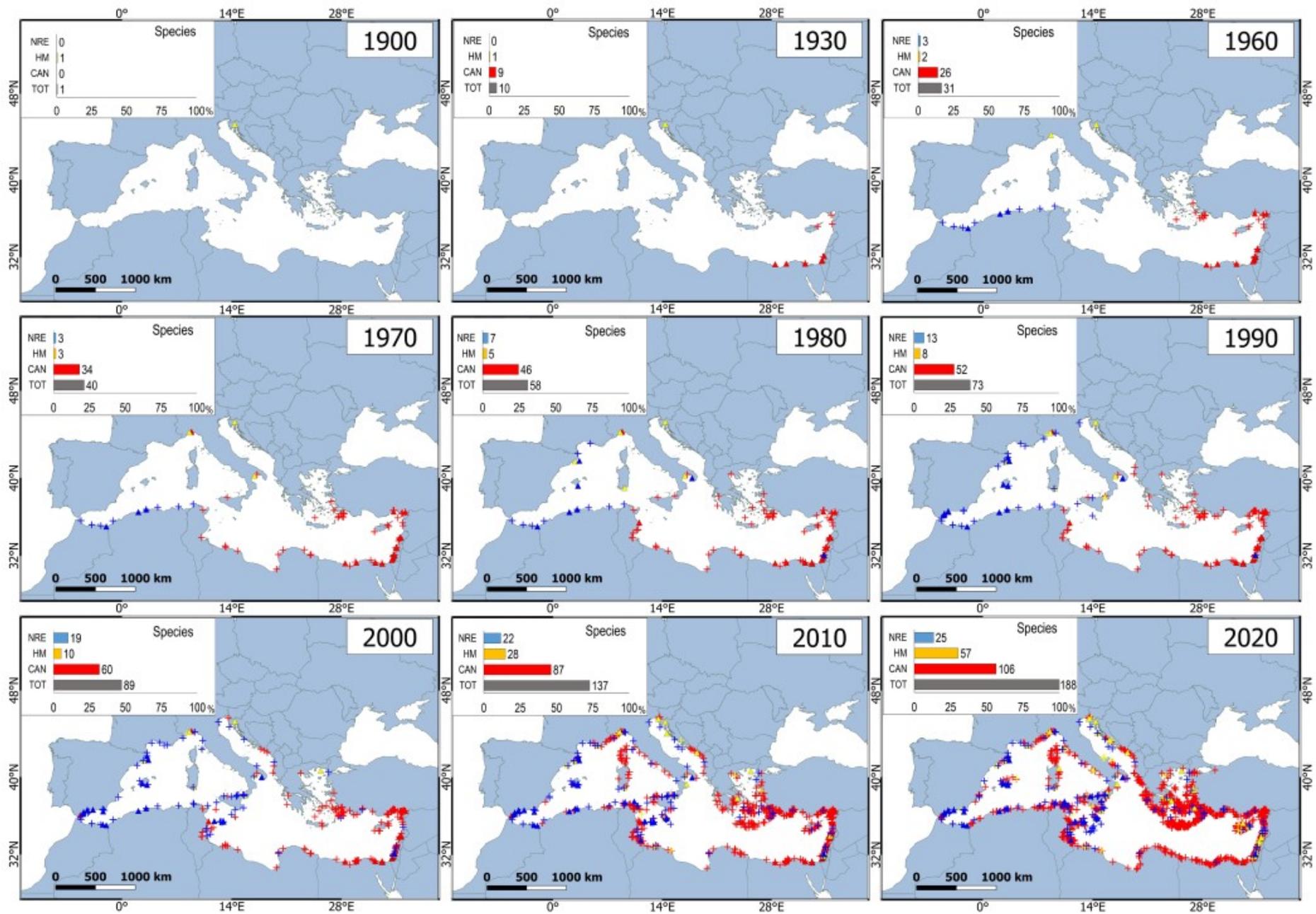
800-1000 specie aliene marine; circa **500 eritree**

Specie aliene in un Mediterraneo sempre più caldo



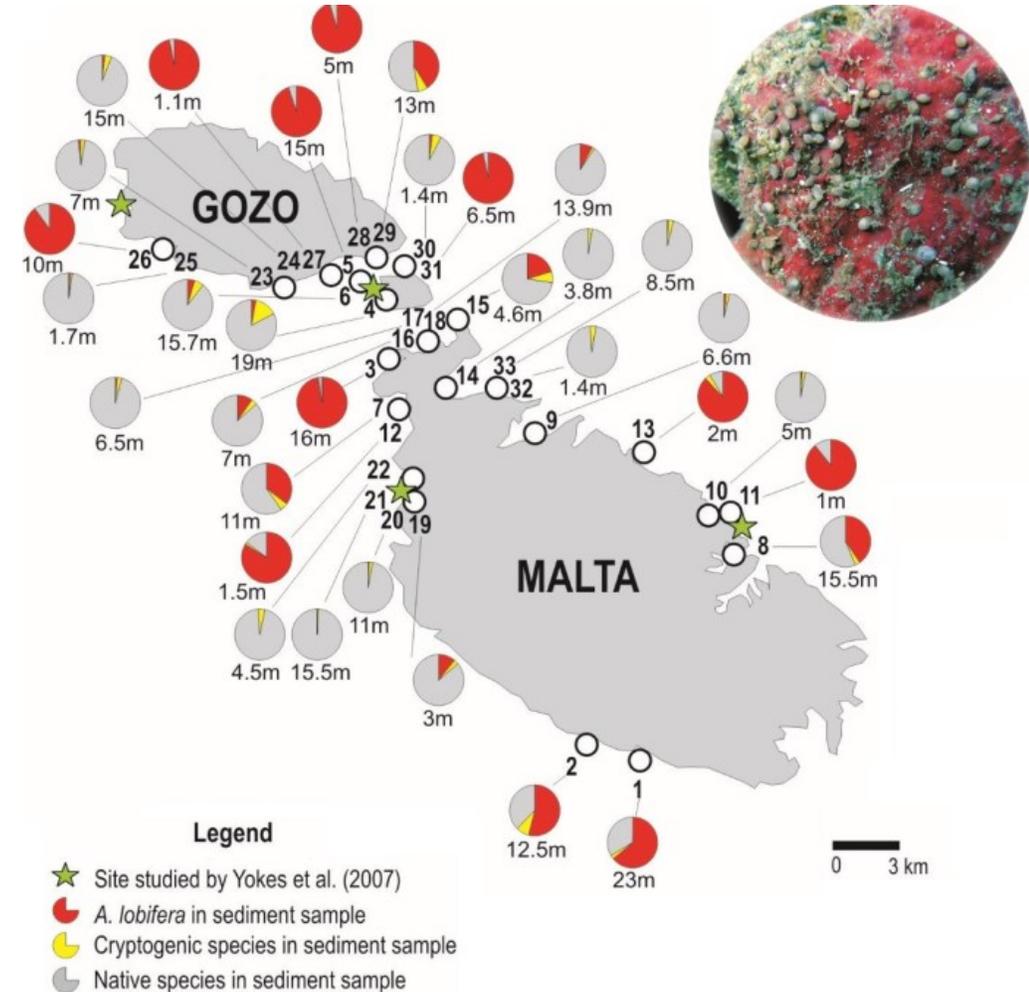
Espansione a nord e ovest delle specie Eritree



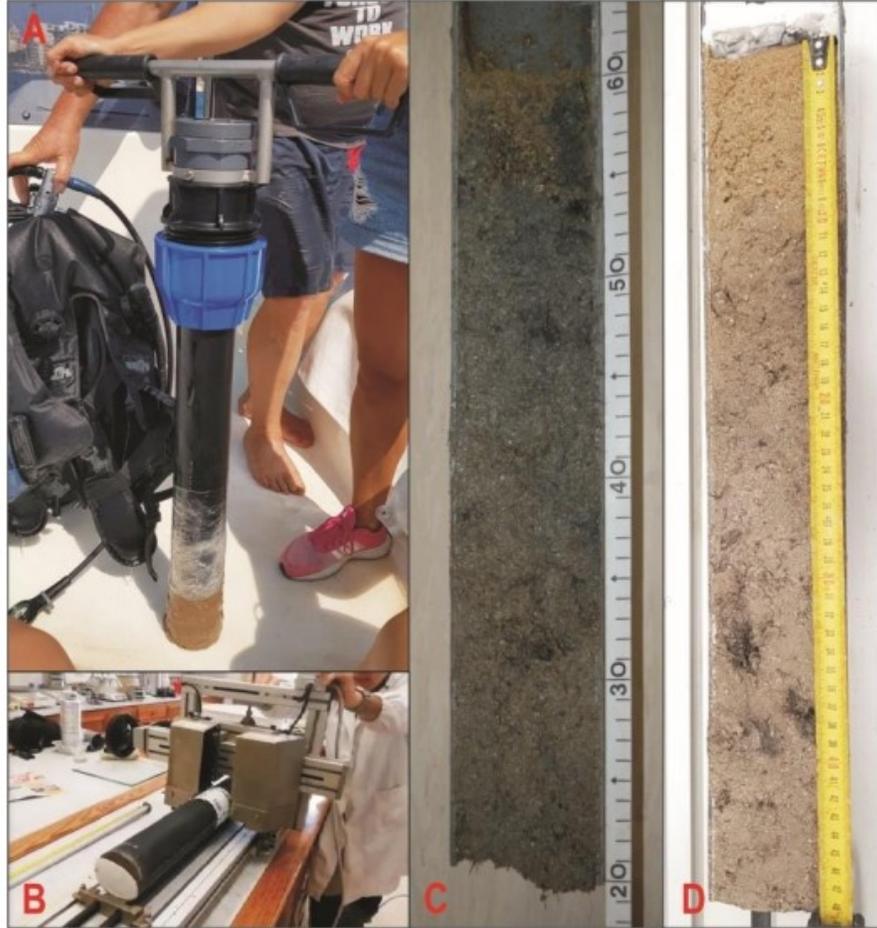


La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*

Primo record Mediterraneo → Israele 1959 (Reiss 1961)



La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*



Carote di sedimento riflettono il **pattern di sedimentazione** del fondo marino che si è verificato negli ultimi decenni

La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*



Carote di sedimento riflettono il **pattern di sedimentazione** del fondo marino che si è verificato negli ultimi decenni

I carotaggi delle aree invase dovrebbero registrare le **dinamiche di popolazione** di *A. lobifera* nel tempo

La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*

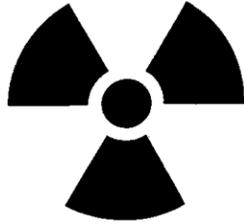


Carote di sedimento riflettono il **pattern di sedimentazione** del fondo marino che si è verificato negli ultimi decenni

I carotaggi delle aree invase dovrebbero registrare le **dinamiche di popolazione** di *A. lobifera* nel tempo

Le carote sezionate verticalmente in due metà, tagliate trasversalmente ad ogni centimetro, sono state sottoposte a **due diversi tipi di analisi geologiche**

La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*



1) Datazione radiometrica

L'attività del ^{210}Pb ($t_{1/2} = 22,3$ anni) è stata misurata attraverso il conteggio alfa del suo isotopo figlio (^{210}Po), assumendo un equilibrio secolare tra i due.

Il tasso di accumulo dei sedimenti (SAR) è stato calcolato secondo la modalità flusso costante - sedimentazione costante.

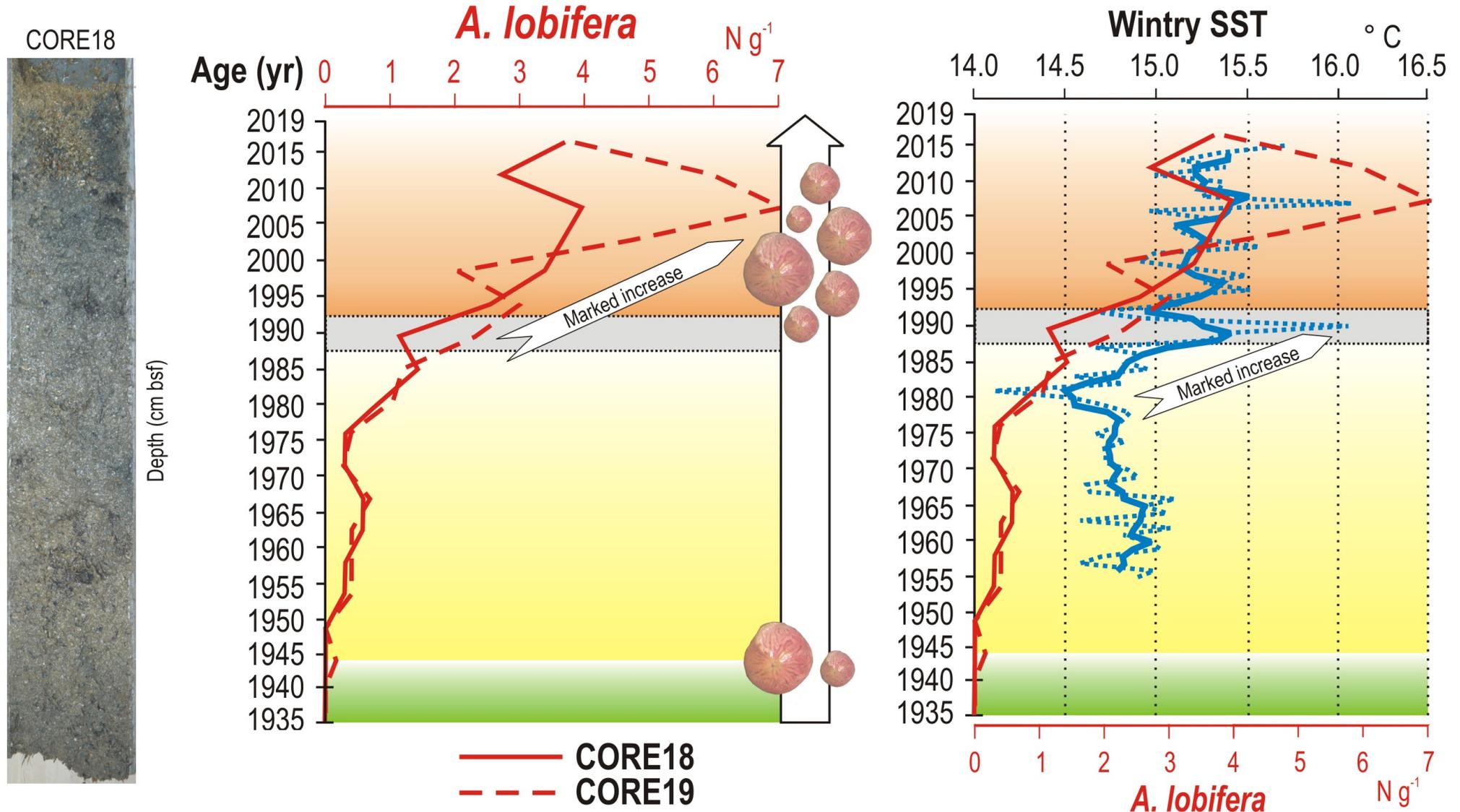
La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*



2) Analisi micropaleontologica

Abbondanza assoluta di *A. lobifera* calcolata come numero di esemplari per grammo di sedimento secco ($N \text{ g}^{-1}$).

La prova nei record di sedimento: il caso dell'invasione di *Amphistegina lobifera*



Aumento del *biofouling*

Biofouling as a vector



Main pathways for biofouling-mediated invasive species



@Emilio Mancuso

Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive

Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive



Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Direttiva 2008/56/CE 'Marine Strategy'

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.

Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Direttiva 2008/56/CE 'Marine Strategy'

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.



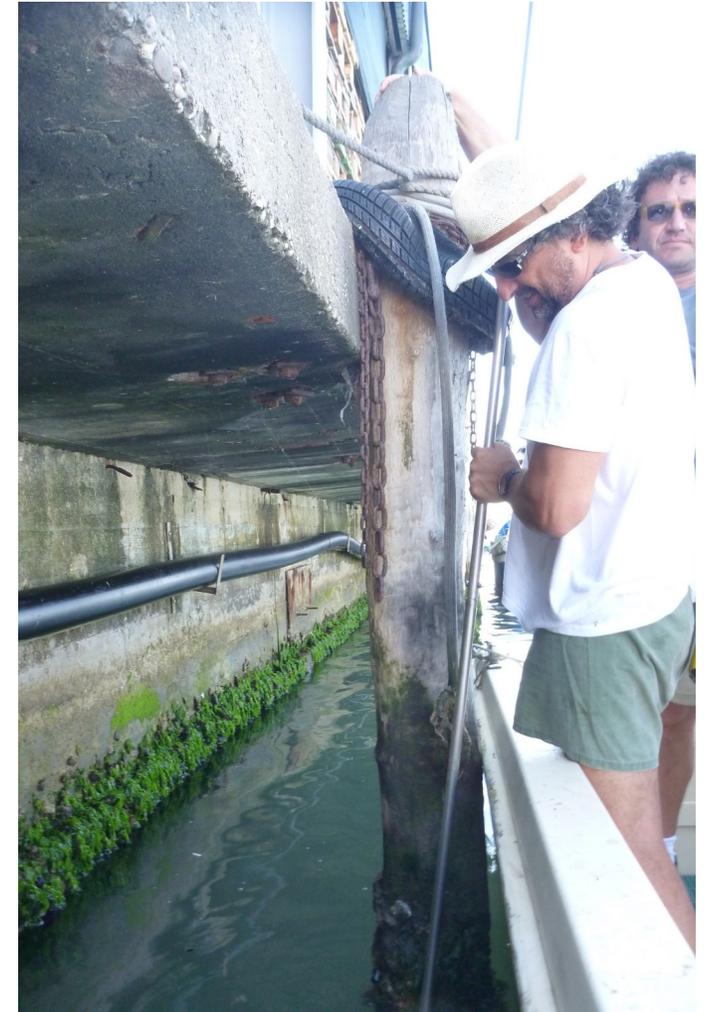
Figura 2. Stazioni di campionamento del monitoraggio Modulo 3 - ARPA

	ARPA	Area di campionamento MOD 3	Stazione di campionamento MOD 3	Numero campionamenti			
				F	M	B	
ISCMS	SICILIA	Porto Isola di Gela	2 stazioni nel porto	13	13	3	
	CALABRIA	AMP Capo Rizzuto	2 stazioni AMP	8	7	2	
	PUGLIA	Porto di Taranto	2 stazioni nel porto	15	15	3	
AS	PUGLIA	Porto di Brindisi	2 stazioni nel porto	15	15	3	
	MARCHE	Porto di Ancona	Porto, area interna	14	14	3	
			Porto, area esterna	15	16	3	
	EMILIA ROMAGNA	Porto di Ravenna	Porto Corsini, interno dighe foranee	15	15	3	
			Marina di Ravenna, esterno diga foranea sud	15	15	1	
	VENETO	Porto di Venezia	2 stazioni nel porto; entrambe area sosta navi	14	14	3	
FRIULI VENEZIA GIULIA	Porto di Trieste	Porto di Trieste, Bacino Sacchetta	14	14	3		
		Porto di Trieste, Molo settimo	14	14	3		
WMS	LIGURIA	Porto di Genova	Porto, area interna	15	12	3	
			Porto, area esterna	15	12	3	
		Porto La Spezia	Porto, area interna	15	12	3	
			Porto, area esterna	15	12	3	
	TOSCANA	Porto di Piombino	2 stazioni nel Porto	12	11	3	
	LAZIO	Porto di Civitavecchia	Area carico-scarico merci - molo 24	15	15	3	
			Imboccatura Porto	15	15	3	
	SARDEGNA		Porto Canale Cagliari	1 stazione porto	13	13	1
			Pontile raffineria Saras	1 stazione pontile	13	13	1
			Impianto Maricoltura Orosei	2 stazioni	2	2	0
			Impianto Maricoltura Sant'Antioco	2 stazioni	5	5	1
CAMPANIA		Porto di Napoli	2 stazioni nel porto	15	15	2	
		Porto di Salerno	2 stazioni nel porto	15	15	2	
CALABRIA	Porto di Gioia Tauro	2 stazioni nel Porto	5	6	3		

Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Direttiva 2008/56/CE 'Marine Strategy'

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.



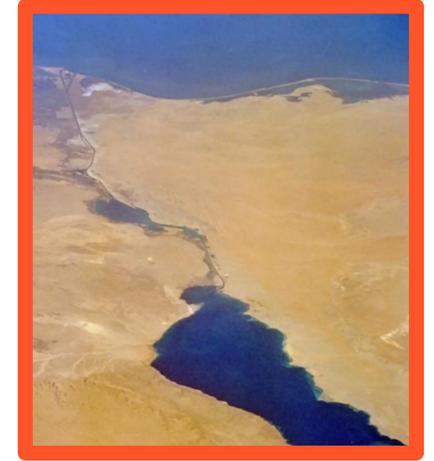
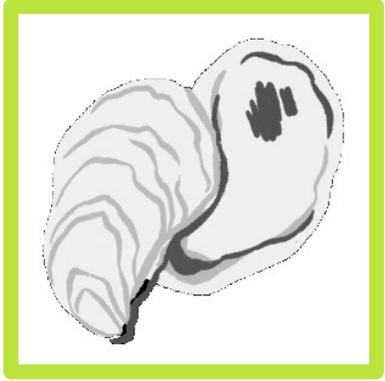
Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

Direttiva 2008/56/CE 'Marine Strategy'

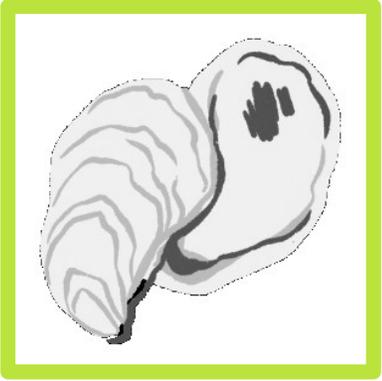
Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.



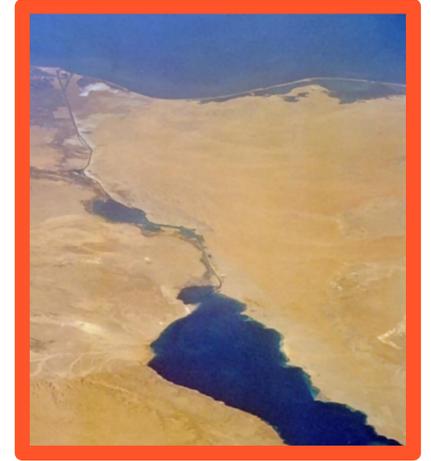
Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?



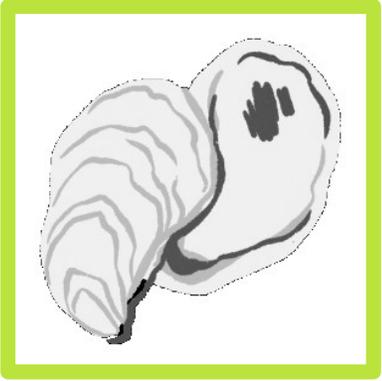
Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?



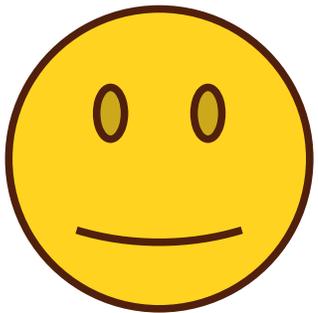
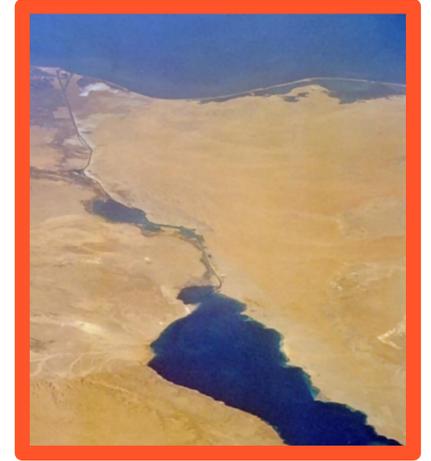
Regolamento (CE) n. 708/2007 – impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti



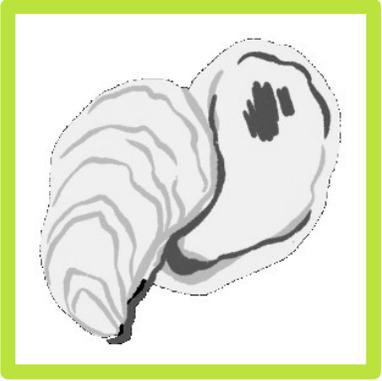
Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?



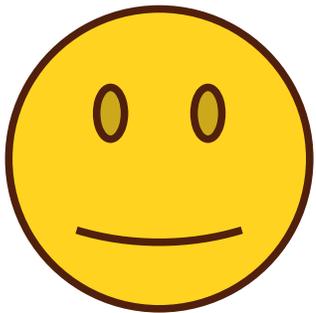
Regolamento (CE) n. 708/2007 – impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti



Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

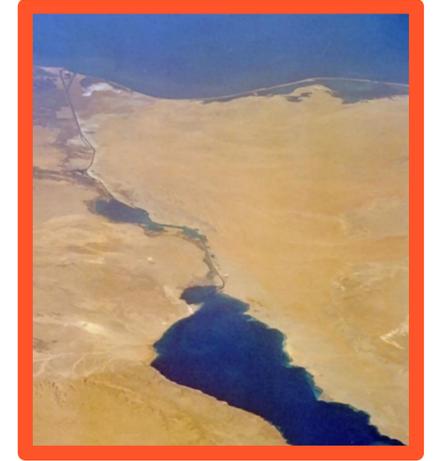


Regolamento (CE) n. 708/2007 – impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti

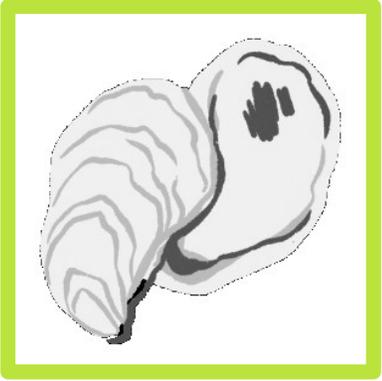


Convenzione internazionale IMO del 2004 per il controllo e la gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti delle navi.

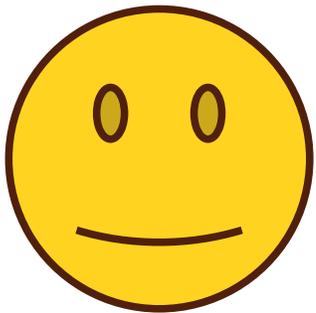
Linee guida volontarie IMO Biofouling



Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

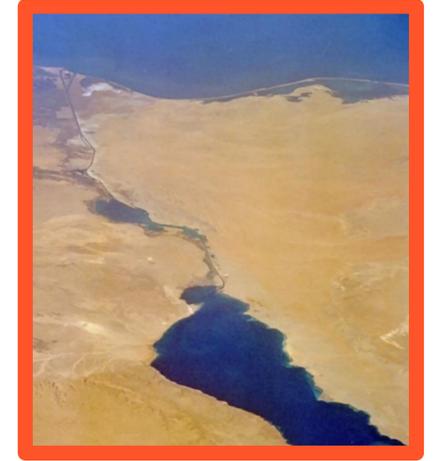


Regolamento (CE) n. 708/2007 – impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti

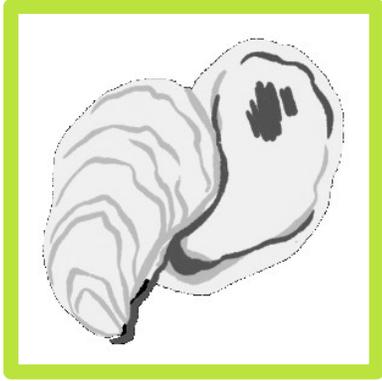


Convenzione internazionale IMO del 2004 per il controllo e la gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti delle navi.

Linee guida volontarie IMO Biofouling



Il Mediterraneo è pronto a rispondere all'invasione?

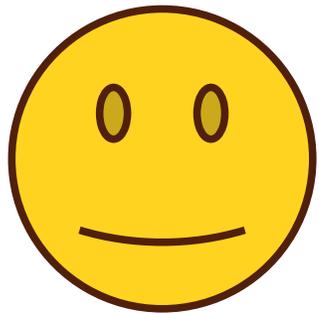
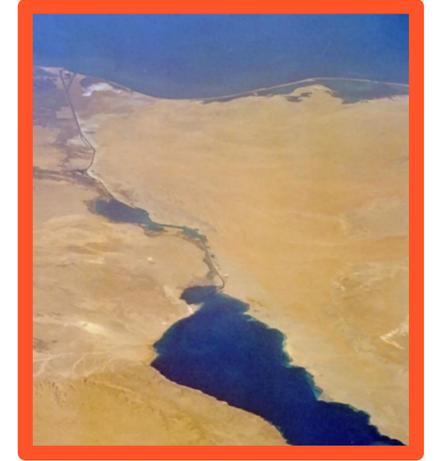


Regolamento (CE) n. 708/2007 – impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti



Convenzione internazionale IMO del 2004 per il controllo e la gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti delle navi.

Linee guida volontarie IMO Biofouling



Verso un sistema monitoraggio – *early warning* efficace



Centro
Italiano
Studi di
Biologia
Ambientale

- Standardizzare tecniche monitoraggio
- Formazione tassonomica sulle specie aliene marine (in particolare *biofouling*)
- e-DNA
- *Networking*, condivisione dati e competenze
- Dialogo con le industrie marittime coinvolte

Grazie per l'attenzione

