

Cambiamento climatico: specie aliene, biodiversità sotto stress

LETIZIA MARSILI

«PRESENTAZIONE DELL'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI DELLA TOSCANA 2022»

FIRENZE, PIAZZA DUOMO 10, PALAZZO SACRATI - SALA PEGASO

11 NOVEMBRE 2022





Marsili Letizia

Ufficio: Via Mattioli 4 Primo Piano
Telefono 0577/232917
Email: letizia.marsili@unisi.it

Home » Didattica » Corsi di studio 2019-2020

ECOLOGIA

AF monodisc.



Afferenza

Corso di Laurea triennale (DM 270) in SCIENZE BIOLOGICHE
Dipartimento Scienze della vita

HOME » Didattica » Corsi di studio 2019-2020

TECNICHE DI MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE TERRESTRE E MARINO

AF monodisc.

SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO

Anno accademico	2015/2016
Anno accademico di espletamento	2016/2017
Tipologia di insegnamento	Affine/Integrativa
Afferenza	Corso di Corso di Laurea Magistrale in ECOTOSSICOLOGIA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente
Settore discipline	ECOLOGIA (BIO/07)

Home » Didattica » Corsi di studio 2019-2020

CONSERVAZIONE DELLA NATURA

Modulo Generico

Guida alla conoscenza dell'impatto antropico ed i suoi effetti sulla biodiversità. Concetti di base sulla protezione e sulla conservazione: Evoluzione della biodiversità. Estinzioni; classificazioni. La sesta estinzione di massa. Cause. La destrutturazione ecologica e territoriale. La perdita degli habitat. Le reti ecologiche. Le reti ecologiche come continuità degli habitat, come interconnessione di aree protette, come snodi di passaggio, come scenario ecosistemico polivalente. I principali progetti internazionali e nazionali sulle reti ecologiche. Escursioni ed esercitazioni in campo.



Conservazione della Natura e della sua
Biodiversità

Letizia Marsili

Professore associato di Ecologia (BIO/07). Attualmente docente di Ecologia nella laurea triennale di Biologia e di Conservazione della Natura nella Laurea Triennale di Scienze Ambientali e Naturali. Dal 1988 si occupa dello studio dei livelli e degli effetti di composti antibiotici e di idrocarburi policiclici aromatici principalmente in ambiente marino, approfondendo le problematiche tossicologiche inerenti i Mammiferi marini. Nel 2007 è stata nominata, con nomina ministeriale, nel Consiglio Direttivo del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano su designazione degli Enti Scientifici. È rappresentante dell'Università di Siena nella Consulta della Biodiversità, della Regione Toscana ed è una delle responsabili della Rete Spiaggeamenti su di Conosci che di Tartarughe marine. Dal 2005 fa parte della Delegazione Italiana dell'International Whaling Commission (IWC). Nel 2017 è stata nominata nel Comitato Scientifico del Parco Regionale della Maremma e fa parte del Tavolo di Lavoro sugli Spiaggeamenti del Ministero dell'Ambiente. È coinvolta in un'intensa attività di comunicazione scientifica sui temi degli effetti ecotossicologici dei contaminanti nella fauna del Mediterraneo.



IL MARE A SIENA

L'area è stata sommersa dal mare fino a circa un milione di anni fa.

Balene fossili toscane del Pliocene
(5 milioni di anni fa)



A dolphin is captured in mid-leap, its body arched as it moves from the water towards the upper right. The dolphin's skin is dark and glistening with water droplets. The background is a dramatic, fiery sunset with vibrant orange and yellow hues. The water around the dolphin is splashing, creating white foam. A large, white, multi-pointed starburst shape is overlaid on the left side of the image, containing the text.

***Dopo l'istante magico in cui
i miei occhi si sono aperti
nel mare, non mi è stato più
possibile vedere, pensare,
vivere come prima.
(Jacques Cousteau)***

acqua, ricchezza e biodiversità



**oltre tre quarti del nostro pianeta
è coperto dalle acque degli oceani**

la biodiversità di questi ecosistemi è unica: circa l'80% delle forme di vita presenti sulla terra vive negli oceani
questa risorsa è fondamentale non solo dal punto di vista ecologico
nel mondo sono milioni le persone che basano il loro sostentamento alimentare ed economico su questa ricchezza

*~4 milioni di tonnellate l'anno di
petrolio per tutto il pianeta*





*Consumo di suolo e cementificazione
massiccia*

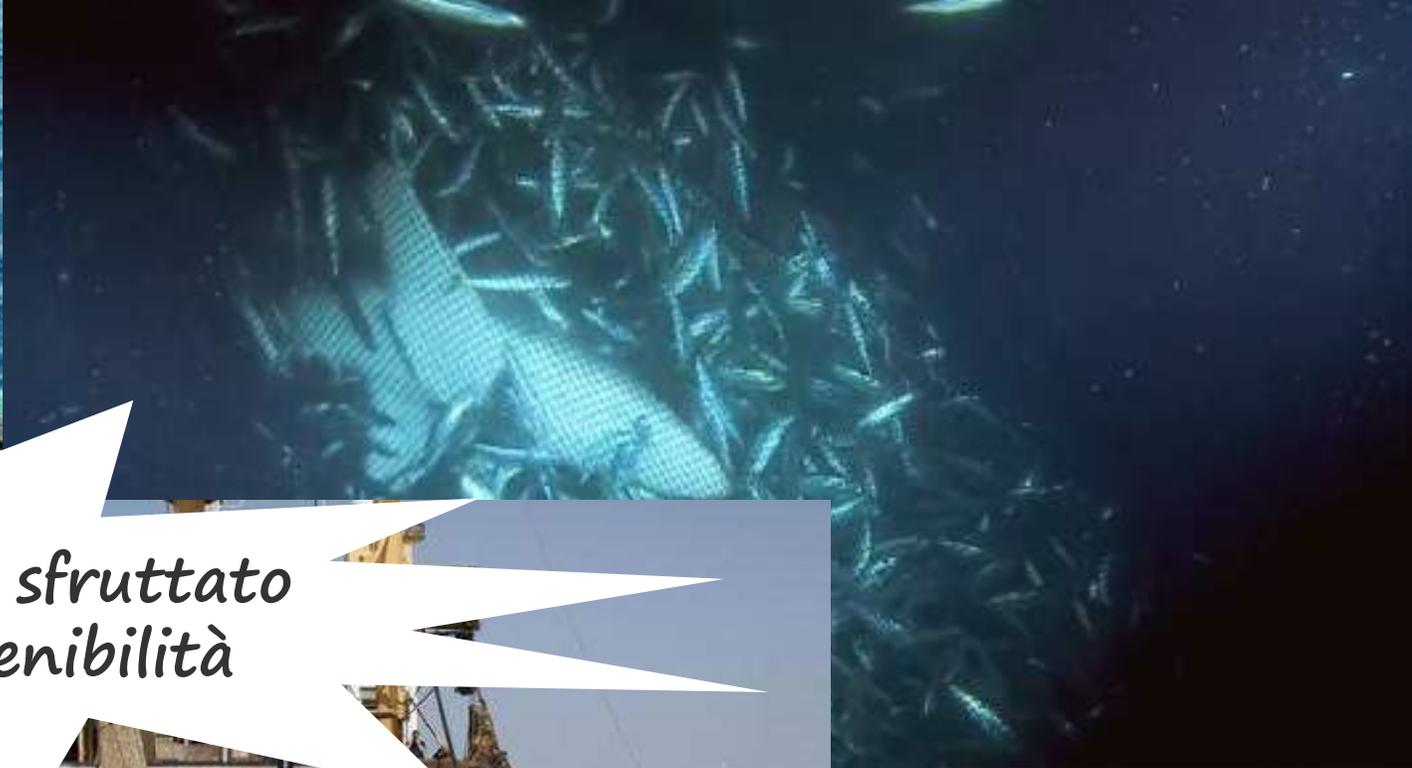




*Turismo intensivo nei 7500 km
di coste italiane!*

Un tempo queste erano





31% degli stock ittici è sfruttato sopra il livello di sostenibilità





*"La terra non è eredità ricevuta dai nostri Padri,
ma un prestito da restituire ai nostri Figli"*

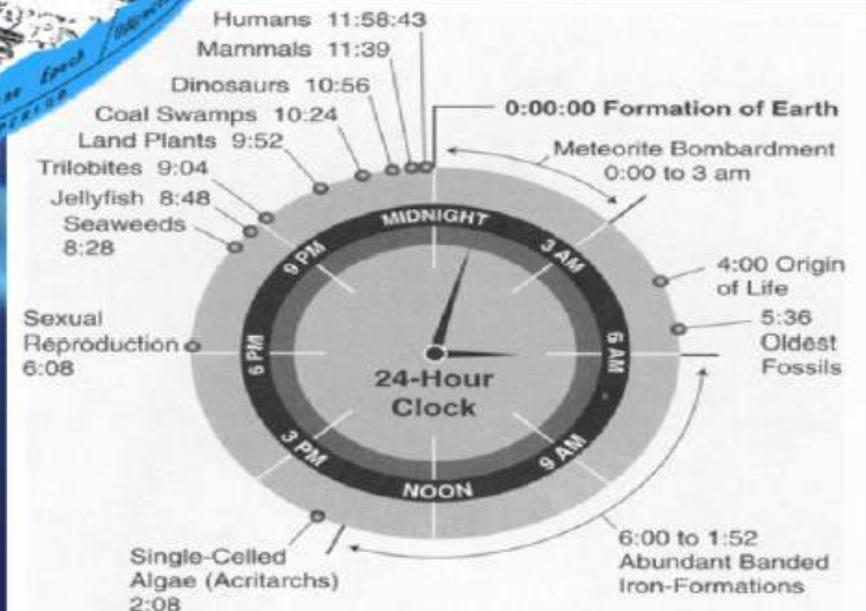
Antico proverbio amerindio

23:58:43



fanerozoico
590 milioni di anni fa

4600 milioni di anni fa

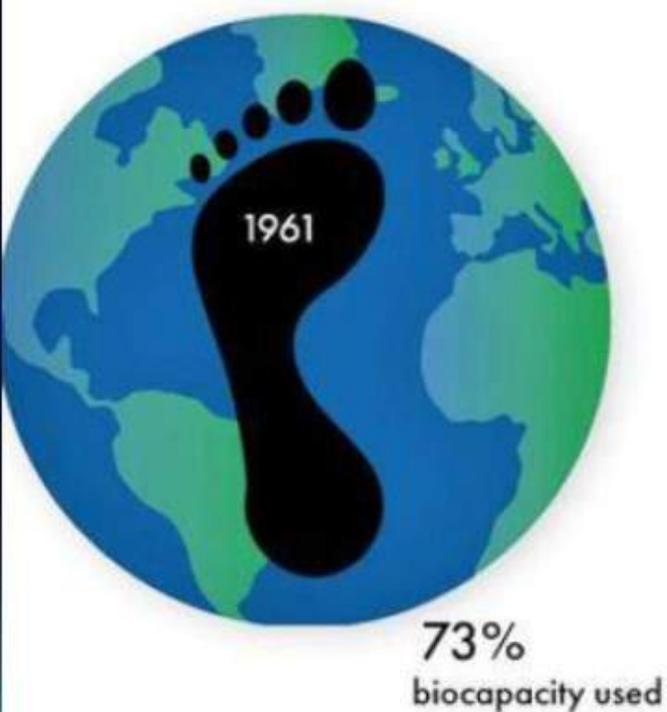




l'impronta ecologica

è un indicatore che misura la quantità di superficie naturale che serve per rigenerare le risorse che consumiamo e riassorbire i rifiuti che produciamo

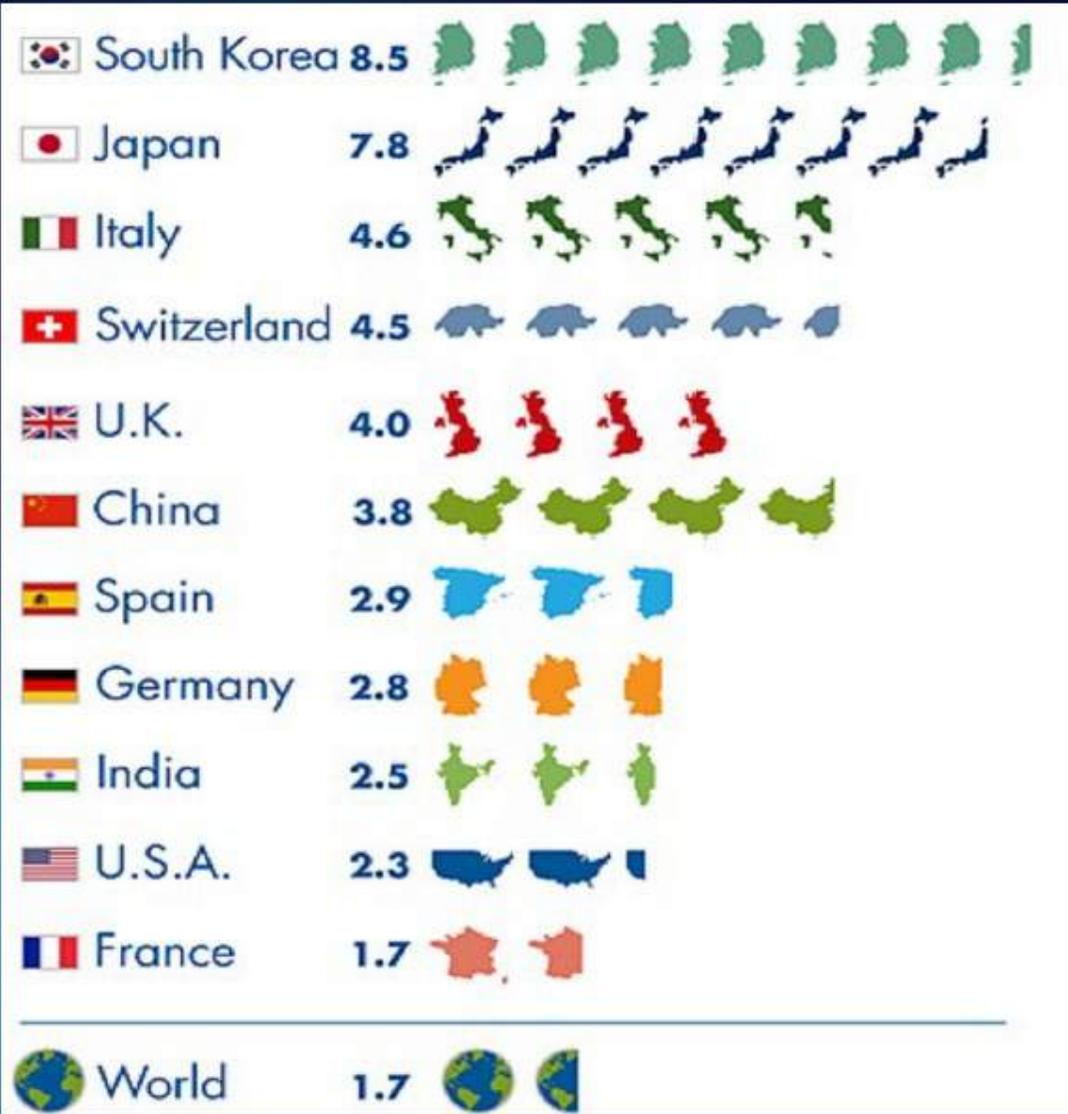
Biocapacity Budget



La biocapacità misura la capacità degli ecosistemi di produrre materia biologica utile e di assorbire rifiuti generati dall'uomo

è un indicatore che misura la quantità di superficie naturale che serve per rigenerare le risorse che consumiamo e riassorbire i rifiuti che produciamo

una panoramica



earth overshoot day



siamo nella morsa di un'emergenza climatica ed ecologica, il giorno del sovrasfruttamento della terra ci aiuta a ricordarlo. stiamo vivendo sulle spalle di altre popolazioni e delle generazioni future

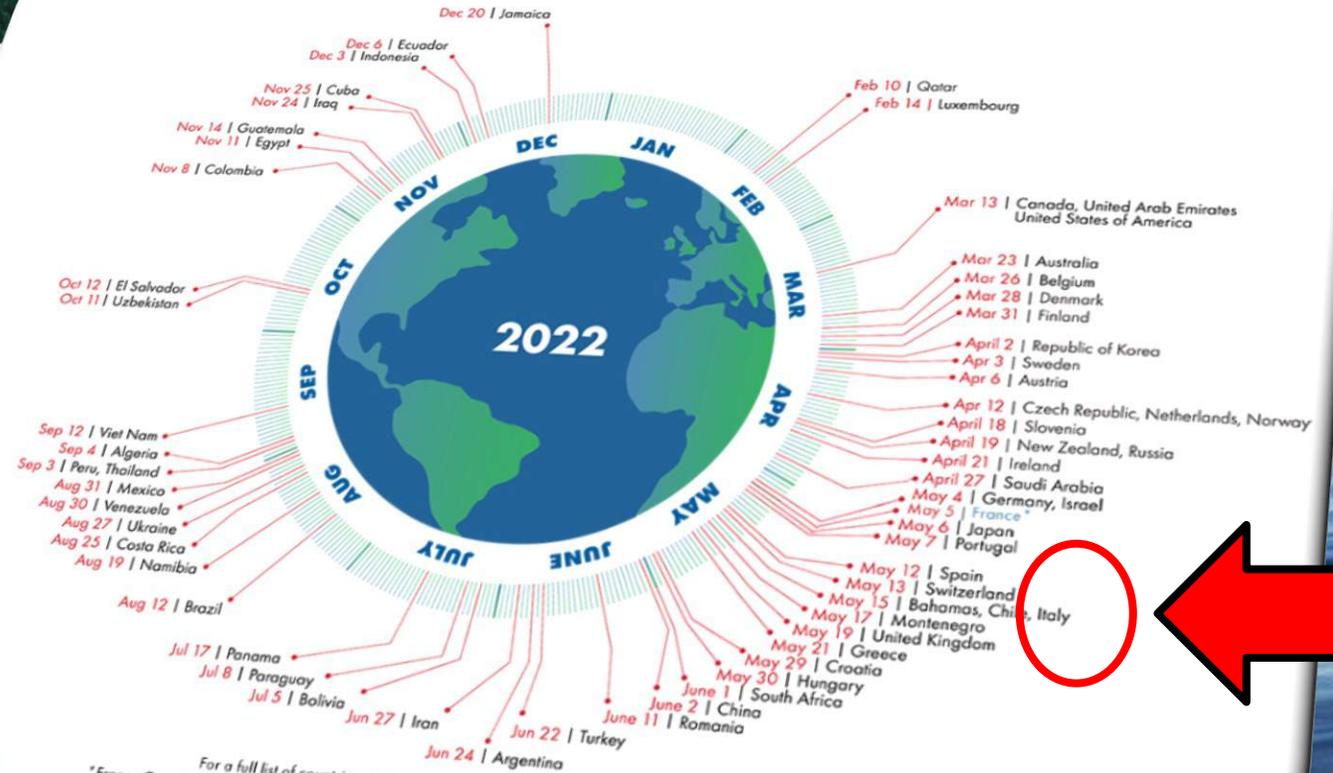


THIS YEAR, EARTH OVERSHOOT DAY LANDS ON JULY 28

Earth Overshoot Day marks the date when humanity has used all the resources that Earth regenerates during the entire year.

Country Overshoot Days 2022

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days.
*France Overshoot Day updated April 20, 2022 based on nowcasted data. See overshootday.org/france.
Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition
data.footprintnetwork.org



IL CANCRO DEL PIANETA

La Terra è ammalata di cancro e noi uomini siamo le cellule impazzite di questo tumore

Nessun essere vivente ha mai creato squilibri ai danni della biosfera come quelli causati dall'uomo.

Abbiamo operato come le **cellule di un tumore**: siamo cresciuti a dismisura e abbiamo distrutto i tessuti sani dell'organismo planetario che ci ospita, ed ora ci accorgiamo di aver portato questo organismo in prossimità della fine, che costituirebbe anche la nostra fine.

Abbiamo iniziato a distruggere i tessuti sani del pianeta, portando all'**estinzione** un gran numero di specie animali e vegetali



2 milioni su 5 milioni di specie descritte
Su 147.517 specie studiate, 41.459 – ovvero il 28% -
sono minacciate di sparire dalla faccia della terra

	Estimated Number of described species ¹	Number of species evaluated by 2022 (IUCN Red List version 2022-1)	% of described species evaluated by 2022 (IUCN Red List version 2022-1)	Number of threatened species ² by 2022 (IUCN Red List version 2022-1)
TOTAL	2,131,499	147,517	7%	41,459

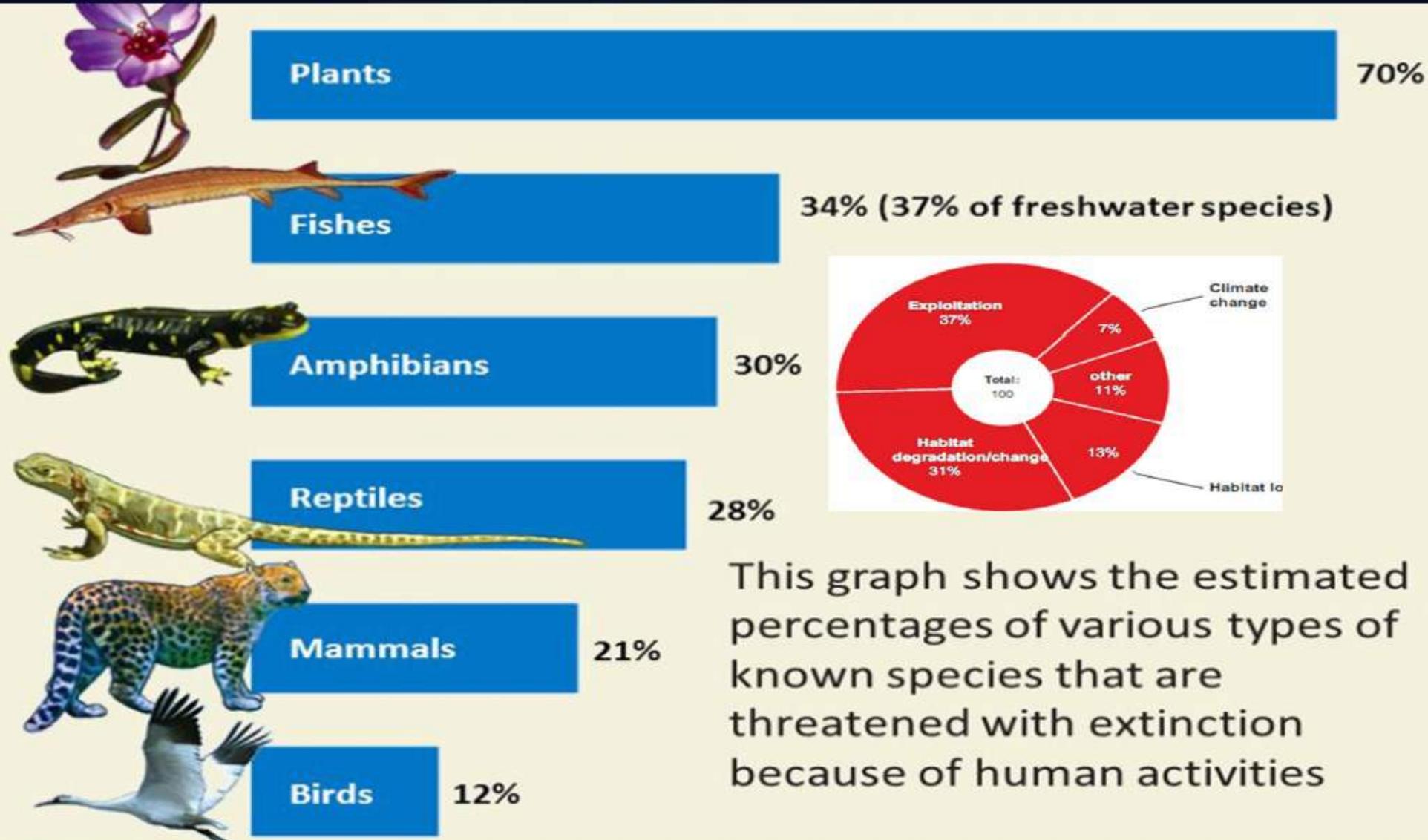
More than 41,000 species
are threatened with extinction

That is still 28% of all assessed species.

IUCN Red List version 2022-1: Table 1a
Last updated: 21 July 2022



causes of wildlife declines globally

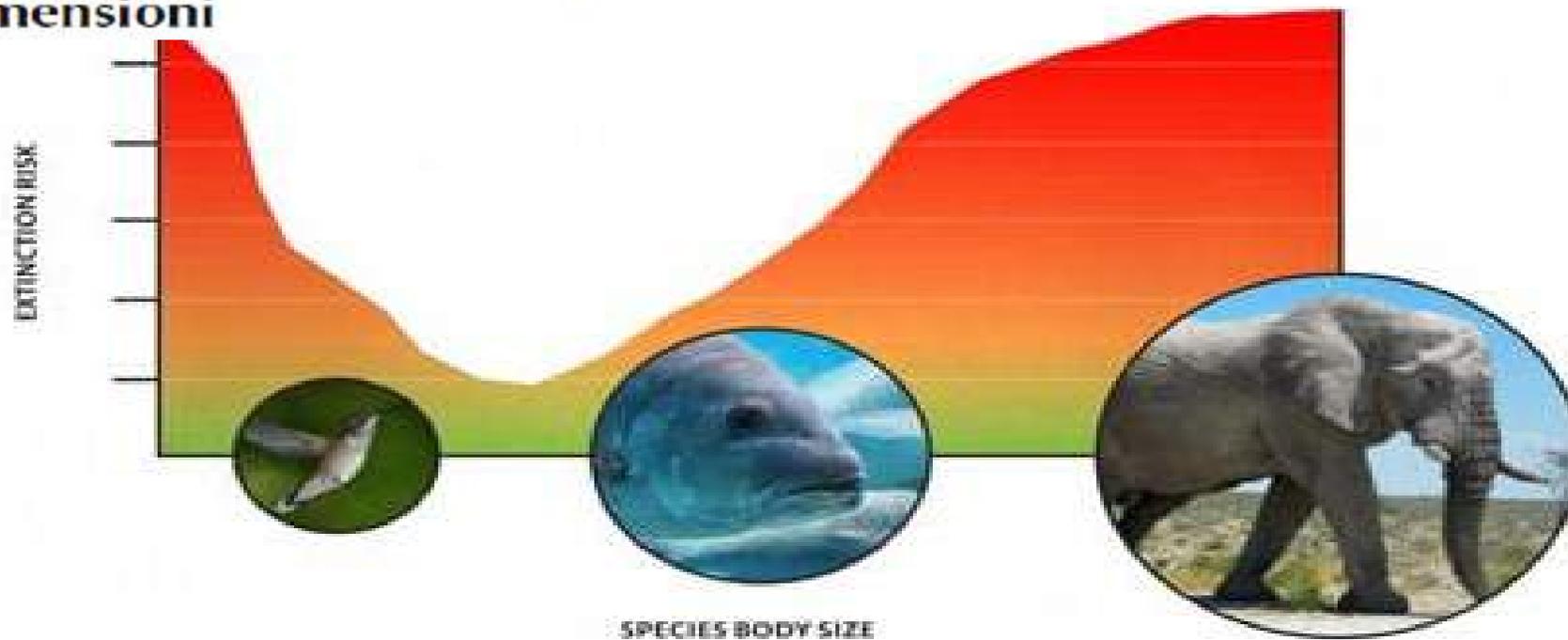


This graph shows the estimated percentages of various types of known species that are threatened with extinction because of human activities

specie minacciate
dall'estinzione a causa
dell'attività umana

19 settembre 2017

Il rischio di estinzione dipende (anche) dalle dimensioni



Circa il 90 % di tutte le specie minacciate con un peso superiore a un chilogrammo è minacciato dalla caccia o dalla pesca, sia legali sia illegali. Le specie di vertebrati più piccole, cioè con una massa inferiore a 80 grammi, nella maggior parte dei casi sono invece minacciate dalla perdita o dalla riduzione degli habitat, soprattutto quando si tratta di animali che vivono nelle acque dolci.

Un passo indietro: la BIODIVERSITA'

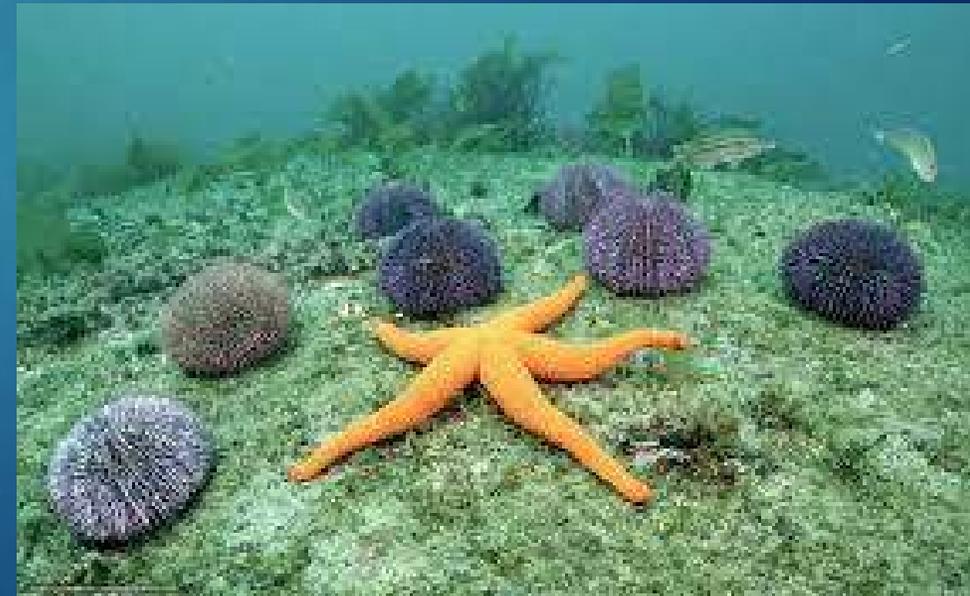
- ▶ Edward O. Wilson entomologo e mirmecologo statunitense per primo coniò nel 1988 il termine biodiversità (traduzione e abbreviazione di *biological diversity*)
- ▶ La biodiversità può essere definita come la ricchezza di vita sulla terra: i milioni di piante, animali e microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera.
- ▶ La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica definisce la biodiversità come

la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico, di specie e di ecosistema.



► Ciascuna specie, poco importa se piccola o grande, riveste e svolge un ruolo specifico nell'ecosistema in cui vive e proprio in virtù del suo ruolo aiuta l'ecosistema a mantenere i suoi equilibri vitali.

► Anche una specie che non è a rischio su scala mondiale può avere un ruolo essenziale su scala locale. La sua diminuzione a questa scala avrà un impatto per la stabilità dell'*habitat*.



IL MASSIMO DELL'IGNORANZA SI TROVA IN COLORO CHE, VEDENDO UN ANIMALE O UNA PIANTA, SI CHIEDONO: "A COSA SERVE?" ... SE LA TERRA NEL SUO INSIEME FUNZIONA, LO DEVE AD OGNI PARTE DI ESSO, ANCHE A CIÒ CHE NON COMPRENDIAMO.... L'ARMONIA CON L'AMBIENTE È COME L'AMICIZIA: TU NON PUOI STRINGERE LA MANO DESTRA DI UN AMICO E COLPIRE LA SINISTRA.

ALDO LEOPOLD



FATTORI DI PERDITA DELLA BIODIVERSITA'

- ▶ A scala globale, il principale fattore di perdita di biodiversità animale e vegetale sono **la distruzione, la degradazione e la frammentazione degli habitat**, a loro volta causate sia da calamità naturali (ad esempio: incendi, eruzioni vulcaniche, tsunami, alluvioni, ecc.) sia e soprattutto da profondi cambiamenti del territorio condotti ad opera dell'uomo
- ▶ **i cambiamenti climatici**: l'alterazione del clima a scala globale e locale ha già prodotto significativi effetti sulla biodiversità, in termini di distribuzione delle specie e di mutamento dei cicli biologici;
- ▶ **l'inquinamento**: le attività umane hanno alterato profondamente i cicli vitali fondamentali per il funzionamento globale dell'ecosistema. Fonti d'inquinamento sono, oltre alle industrie e gli scarichi civili, anche le attività agricole che, impiegando insetticidi, pesticidi e diserbanti, alterano profondamente i suoli;
- ▶ **la caccia e pesca eccessive e indiscriminate**: la pesca e la caccia eccessive possono aggravare situazioni già a rischio per la degradazione degli *habitat*. Le specie più minacciate in questo senso sono, oltre quelle la cui carne è commestibile (tipicamente la selvaggina e il pesce, ma in Africa e Asia anche scimmie e scimpanzé), anche quelle la cui pelle e le cui corna, tessuti e organi hanno un alto valore commerciale (tigri, elefanti, rinoceronti, balene, ecc.).
- ▶ **l'introduzione di specie alloctone**: l'introduzione in un territorio di specie alloctone, cioè originarie di altre aree geografiche, rappresenta un pericolo. È stato valutato che circa il 20% dei casi di estinzione di uccelli e mammiferi è da attribuirsi all'azione diretta di animali introdotti dall'uomo. Ciò può essere dovuto a diverse cause: alla competizione per risorse limitate, alla predazione da parte della specie introdotta e alla diffusione di nuove malattie;

- ▶ il Mediterraneo è uno dei mari più sfruttati al mondo e messo a dura prova dalle pressioni ambientali.
- ▶ La biodiversità marina è già sottoposta a enormi pressioni e sta diminuendo a causa di inquinamento, sviluppo costiero, eutrofizzazione, traffico marittimo, produzione di energia e altre attività antropiche; decenni di pesca mal gestita inoltre, hanno determinato come più di tre quarti degli stock ittici valutati siano oggi sovrasfruttati.



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



Il registro della flotta dell'UE conta 70756
navi, una riduzione dello 0,4%



Bruxelles, 9.6.2021
COM(2021) 279 final

COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL
CONSIGLIO

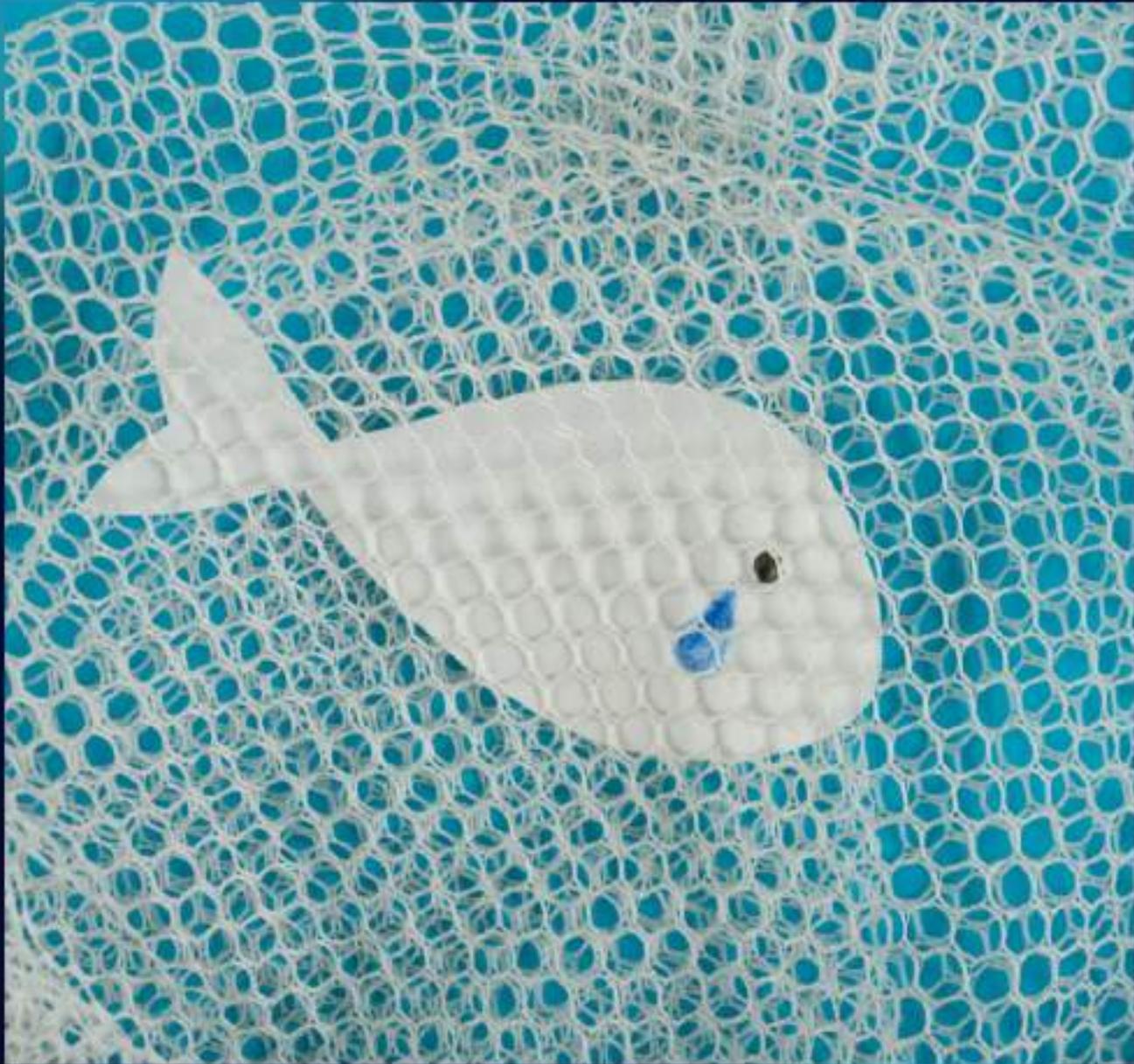
Verso una pesca più sostenibile nell'UE: situazione attuale e orientamenti per il 2022

nel Mediterraneo e nel Mar Nero,
esistono dati sufficienti relativi a 85
stock che dimostrano che l'88% di
questi (75) è sovrasfruttato.

OVERFISHING

IL MARE VIOLATO, LE SPECIE MINACCIATE





overfishing

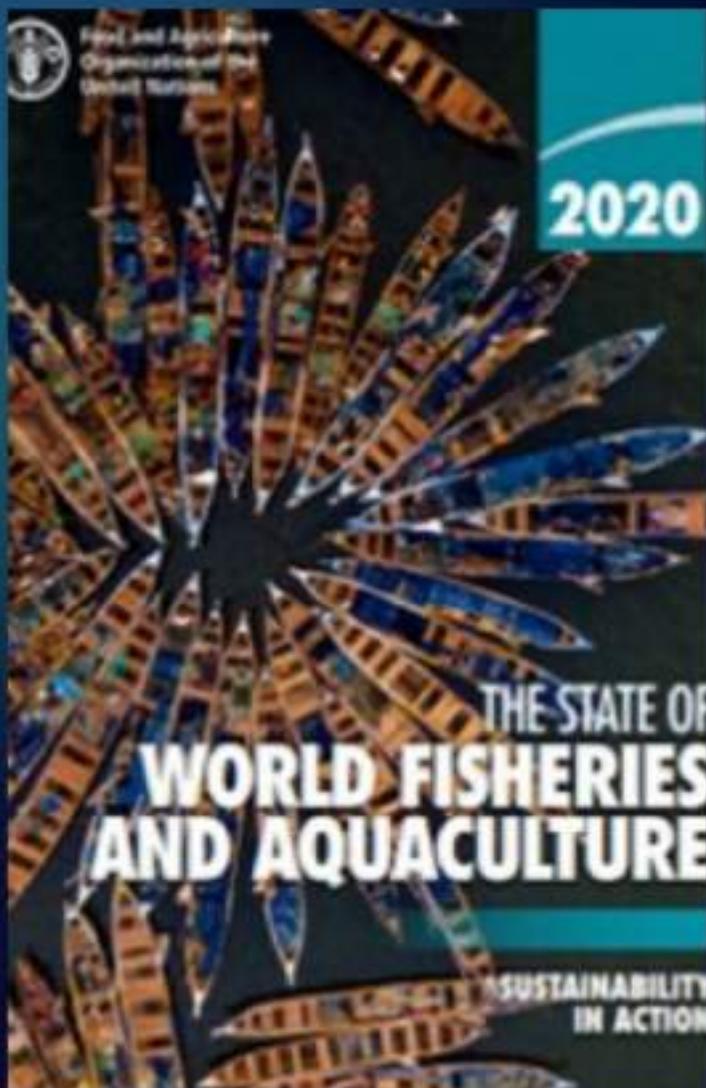
Si parla di overfishing quando una specie ittica viene pescata più velocemente di quanto riesca a riprodursi

Quasi l'80% del pescato mondiale è già completamente sfruttato, sovrasfruttato, esaurito o in stato di collasso

The State of World Fisheries and Aquaculture 2020



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



la pesca industrializzata ha ridotto la biomassa di pescato dell'80% negli ultimi 15 anni di sfruttamento

si stima che la grande biomassa di pesce top predators oggi sia solo il 10% circa dei livelli preindustriali.

Da 9Kg (1961) a 20,5Kg (2017) procapite/anno

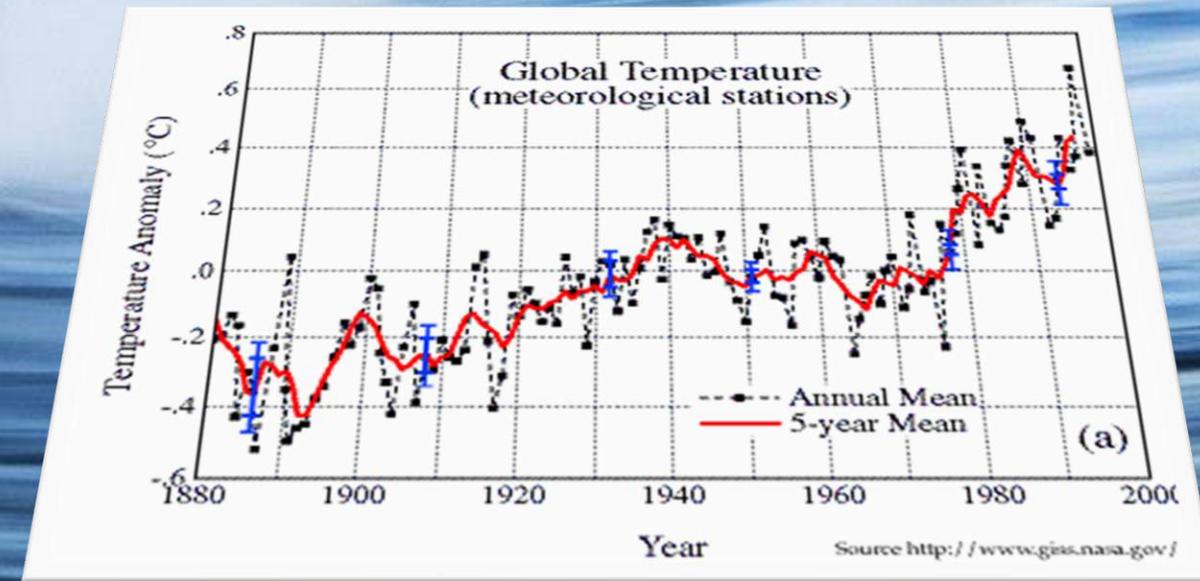
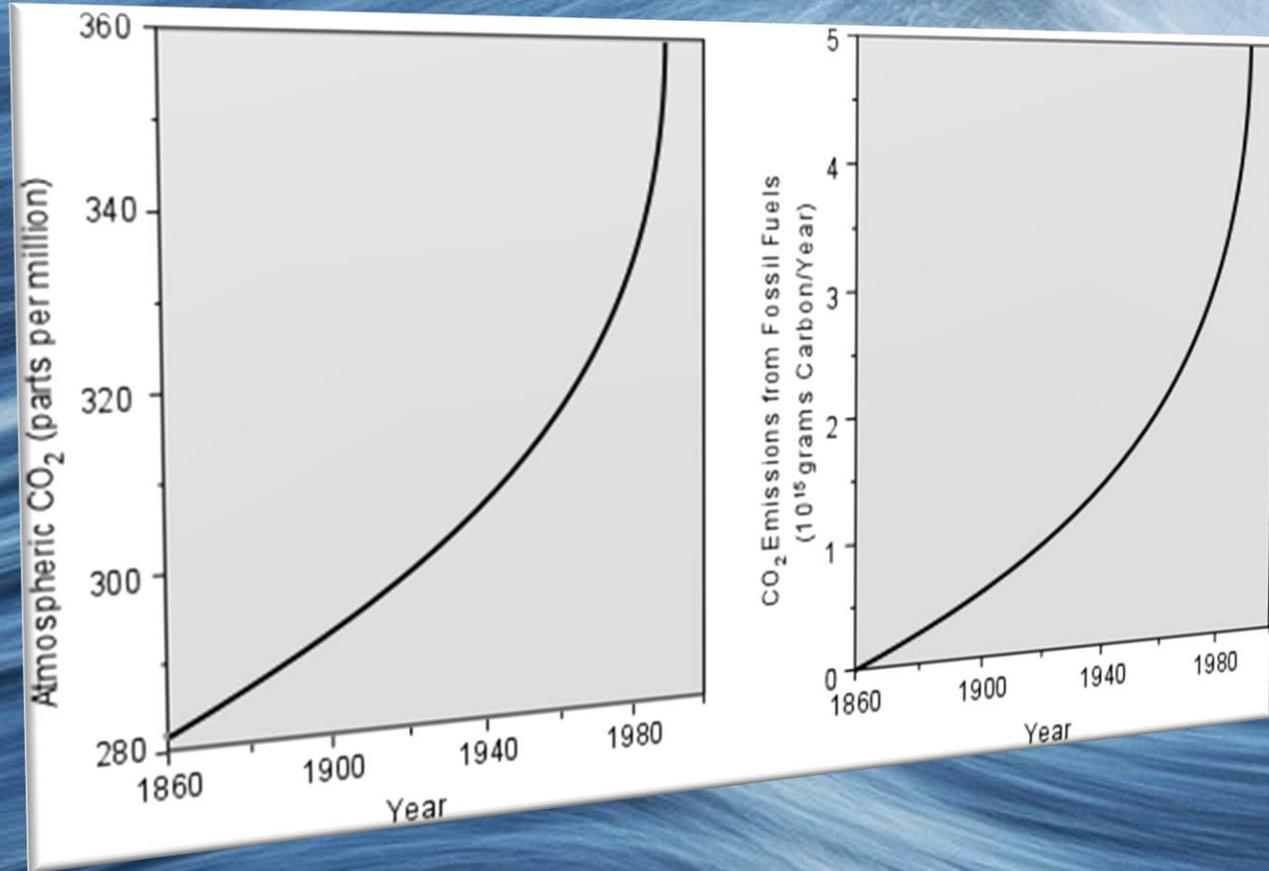
POPOLAZIONE

7.958.707.208 Popolazione mondiale attuale

- ▶ Complessivamente, la resilienza ecologica della regione è stata drasticamente ridotta da questo sviluppo insostenibile e, nonostante i 450 miliardi di dollari generati all'anno dal capitale naturale del Mediterraneo e dalle attività marine ad esso legate, il futuro socio-economico della regione è incerto.
- ▶ La situazione peggiora drasticamente se a ciò si aggiungono le conseguenze del **CAMBIAMENTO CLIMATICO**.
- ▶ Il Mediterraneo oggi non è più lo stesso.

Global Change

- ▶ modificazioni climatiche indotte dal riscaldamento terrestre, a sua volta conseguenza dell'aumento della CO_2 nell'atmosfera

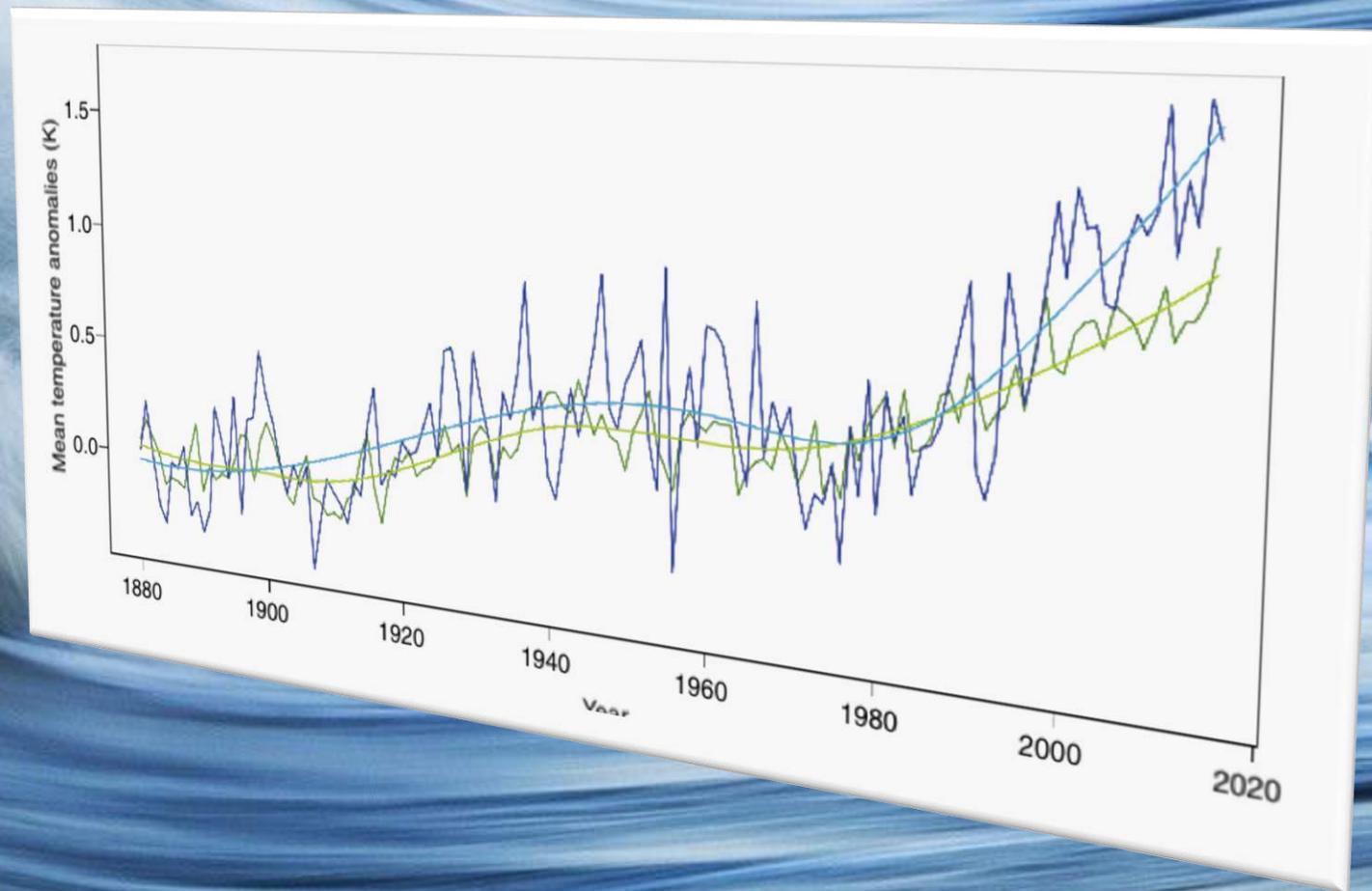


CAMBIAMENTI CLIMATICI

Un cambiamento climatico accelerato

Il cambiamento climatico amplifica gli effetti di tutte le altre minacce sugli ecosistemi marini. Studi recenti hanno dimostrato che oltre il 90% del riscaldamento che ha interessato la Terra tra il 1971 e il 2010 ha riguardato l'oceano e il Mediterraneo detiene il record per il mare che si è scaldato più velocemente. Mentre la temperatura media del nostro Pianeta nell'ultimo secolo è aumentata di 1 °C, la regione del Mediterraneo ha registrato un aumento di 1,4°C: 0,4 gradi in più rispetto al resto del mondo.

Le conseguenze di questa accelerazione: ondate di calore più frequenti, intensificazione della siccità, eventi meteorologici estremi, aumento del livello del mare e della sua acidità.



Dati storici sul riscaldamento del Pianeta (in verde) e del Bacino del Mediterraneo (in blu). Fonte <http://berkeleyearth.org/>

Cambiamenti climatici sottopongono a ulteriori pressioni gli ecosistemi costieri per effetto delle variazioni di parametri fisico-chimici e biogeochimici delle acque (come pH, salinità, ecc.) responsabili della progressiva degradazione degli ecosistemi



**Solubilità dell'O₂ inversamente proporzionale alla Temperatura delle acque
Anossia e Moria Orate e Spigole 2015**

nell'ultimo quarto di secolo il livello del mare si è innalzato a una velocità di circa 3,4 millimetri all'anno



aumento del livello del mare



Circa il 30-40% dell'innalzamento del livello del mare è dovuto all'espansione termosterica (l'acqua si espande quando si riscalda)

la dilatazione termica degli oceani conseguente all'aumento del contenuto di calore dell'acqua che li costituisce (componente termosterica)

l'innalzamento del livello del mare dovuto all'espansione termosterica è in aumento di circa 1,4 millimetri all'anno (nell'ultimo quarto di secolo)



questo deriva dallo scioglimento del ghiaccio (dal mare e dalla terra) e dall'innalzamento termosterico del livello del mare



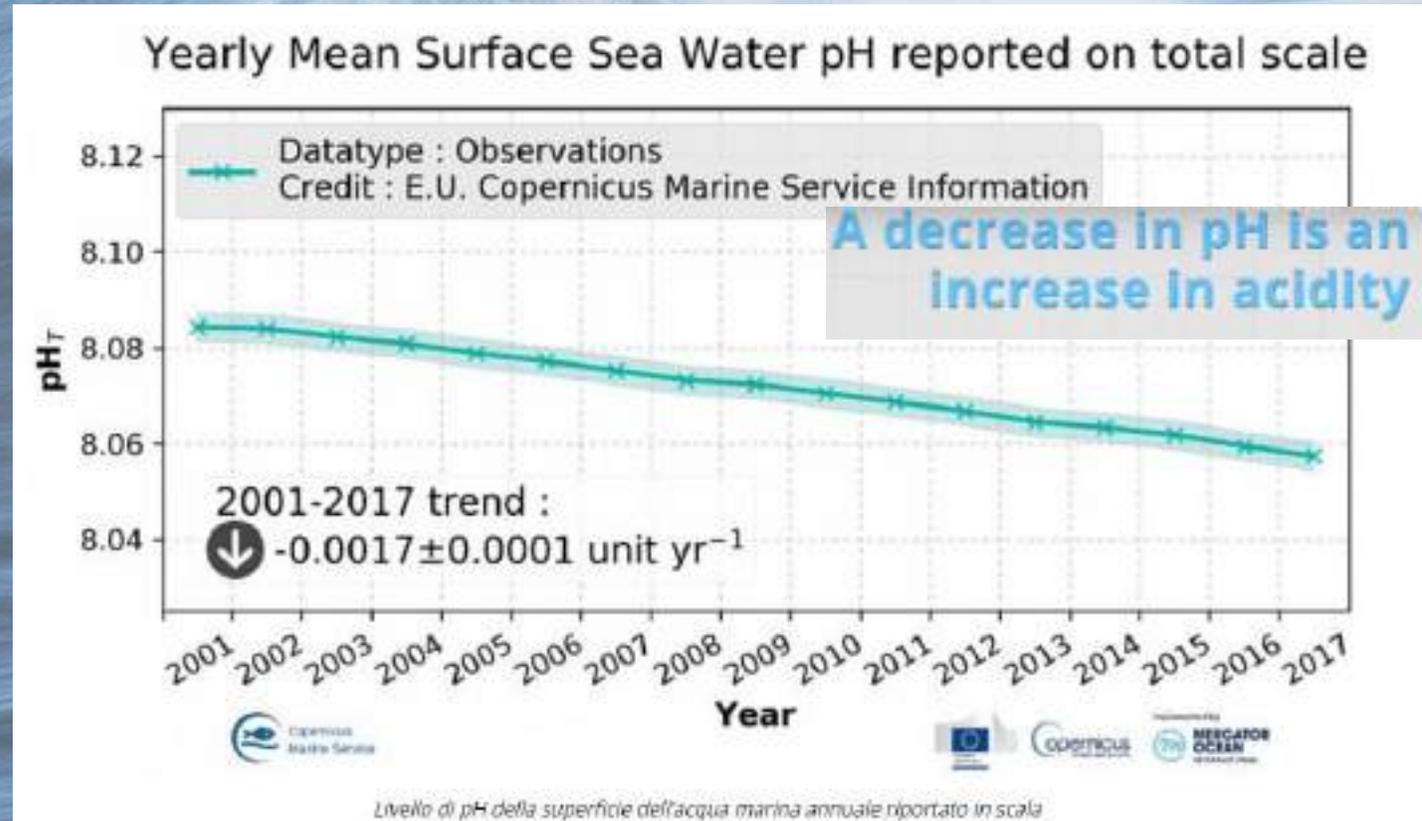
Con un oceano in rapido riscaldamento, questa tendenza dovrebbe continuare, mettendo a rischio le città costiere e gli ecosistemi



L'acidificazione degli oceani mette a rischio l'integrità degli ecosistemi marini

L'acidificazione è il fenomeno che descrive il continuo aumento dell'acidità degli oceani dovuto all'assorbimento di anidride carbonica, la cui presenza si sta intensificando a causa delle sempre maggiori emissioni prodotte dalle attività degli esseri umani.

Negli ultimi 200 anni, circa il 30 % delle emissioni totali sono state assorbite dall'oceano, e oggi, l'acqua del mare ne assorbe annualmente il 25 %.



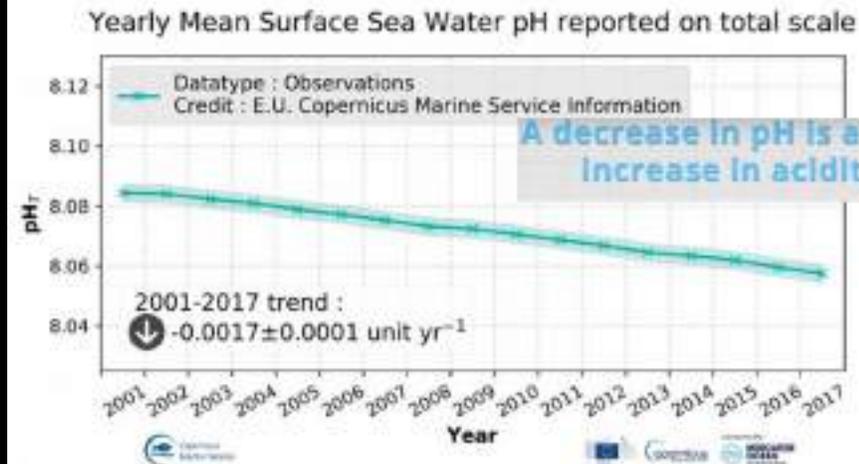
acidità media della superficie degli oceani è rimasta stabile per milioni di anni; il pH storico dell'acqua di mare è di circa **8,16**. Negli ultimi 150 anni, dall'inizio della rivoluzione industriale, il pH degli oceani è sceso a **8,05**.

aumento dell'acidità del mare

There are increasing concentrations of CO₂ in the atmosphere from human activities

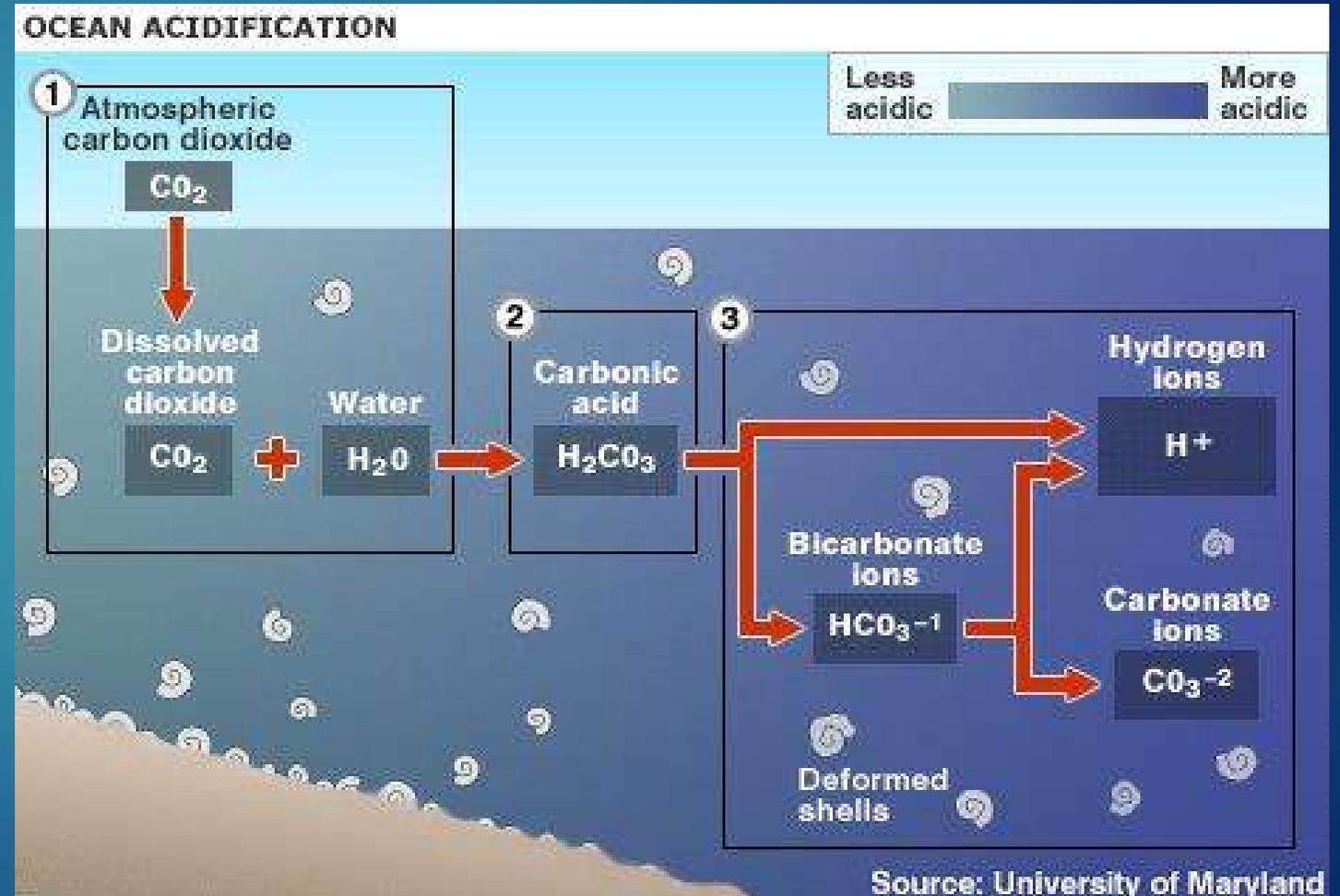
This CO₂ is being absorbed by the ocean, which has led to a 30% increase in ocean acidification since pre-industrial times

By the end of the century the ocean is expected to be 150% more acidic than in pre-industrial times



► la CO_2 atmosferica si dissolve nell'acqua di mare H_2O formando dell'acido carbonico H_2CO_3 .

Quest'ultimo si scinde in uno ione bicarbonato e in uno ione H^+ acido che si può unire con gli ioni carbonatici liberi CO_3^{2-} (derivanti dalle conchiglie e dagli scheletri dei coralli) formando altri ioni bicarbonato. Questi liberano ancora ioni H^+ . Il processo crea un aumento dell'acidità del mare (ovvero una diminuzione del pH) che minaccia gli ecosistemi marini.



“I loro scheletri si erodono nello stesso modo in cui l’osteoporosi indebolisce le nostre ossa”



- Ridurre il livello di ioni di carbonato dell’acqua priva molti animali marini di elementi vitali necessari per creare il loro guscio protettivo (CaCO_3). Diversi studi dimostrano che mitili, plancton e coralli sono le principali specie in pericolo.
- Gli ecosistemi della barriera corallina tropicale occupano meno dello 0,1 % del fondale oceanico, ma milioni di specie animali vivono sulla barriera o intorno a essa. Il carbonato di calcio diminuirà entro la fine del secolo, fino a dimezzare la sua presenza ai tropici rispetto all’era preindustriale, i coralli potrebbero smettere di riprodursi e svanire. Se al contrario le dimensioni rimanessero invariate, dall’altro l’acidificazione dell’oceano potrebbe diminuirne la densità degli scheletri, fino al 20 % entro il 2100. L’acidificazione indebolisce le barriere, sottoposte alle ulteriori pressioni delle ondate di calore che ne causano il *bleaching*, ossia lo sbiancamento, e a quelle delle attività economiche (prelievo).

- ▶ **il cambiamento climatico è la più grande minaccia che ci troviamo ad affrontare come specie**
- ▶ **nel Mediterraneo le temperature stanno aumentando il 20% più velocemente rispetto alla media globale**
- ▶ **ciò sta già avendo gravi e concrete conseguenze in tutto il bacino, destinate ad aumentare nei decenni a venire, con un innalzamento del livello del mare che potrebbe superare il metro entro il 2100, con impatti su un terzo della popolazione della regione**
- ▶ **sono necessarie azioni urgenti e significative, sia per ridurre ulteriori emissioni di gas serra, sia per adattarsi alle nuove condizioni con un mare sempre più caldo.**

Effetto 1 La tropicalizzazione

- ▶ Il Mediterraneo non è un mare tropicale.
- ▶ Il processo di tropicalizzazione è invece già in fase avanzata nella parte più calda del bacino, il Mediterraneo orientale, il che permette di analizzare le potenziali conseguenze sull'intera regione nel caso di temperature sempre più alte a causa del cambiamento climatico. Segnalazioni attuali e storiche di molluschi nativi in Israele hanno evidenziato come solo il **5-12%** delle specie storicamente presenti ci siano ancora. Al contrario, specie non indigene provenienti dal Mar Rosso sono aumentate significativamente, creando un nuovo ecosistema.

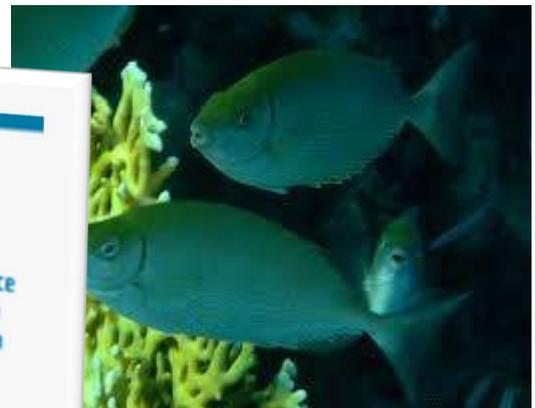
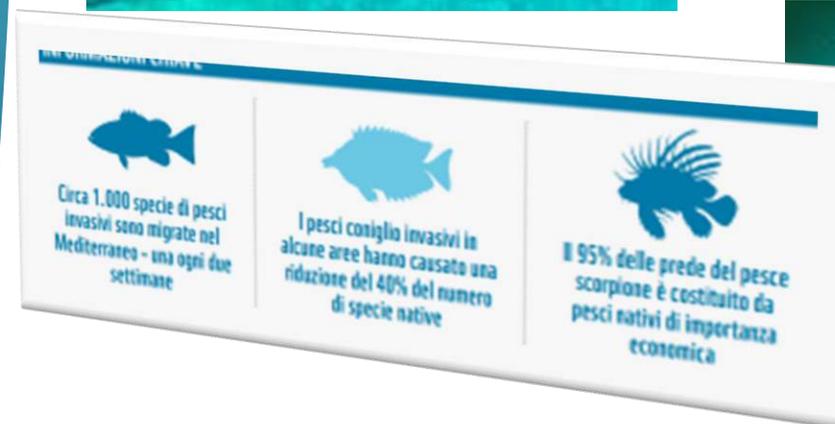


Effetto 2 Invasioni specie aliene

- ▶ La maggior parte di questi invasori proviene dal Mar Rosso o dall'Oceano Indiano e ha raggiunto il Mediterraneo attraverso il Canale di Suez: si pensa che **986 specie (di cui 126 di pesci) siano diventate "migratori Lessepsiani"**, un numero destinato ad aumentare a seguito della recente espansione del Canale.
- ▶ Il cambiamento climatico sta aggravando il problema. L'aumento della temperatura dell'acqua significa che i nuovi arrivati possono sopravvivere in aree sempre più estese del Mediterraneo che, solamente pochi decenni fa, sarebbero state troppo fredde. Molte specie non stanno semplicemente sopravvivendo, stanno decisamente prosperando a spese delle specie native.
- ▶ Per esempio, un'analisi nell'**Area Marina Protetta di Gokova, in Turchia**, ha mostrato che **il 98% dell'intera biomassa dei pesci erbivori** è composta da pesci coniglio alieni (*Siganus rivulatus* e *S. luridus*) e che perfino il restante 2% è costituito da pesci pappagallo il cui areale si è espanso verso le acque settentrionali ora più calde. Questa non è solamente una comunità modificata, è una comunità interamente nuova.



Soprannominato «Il Grande Francese», **Ferdinand de Lesseps** fu promotore ed esecutore dei due progetti di canali più ambiziosi del suo tempo, il **canale di Suez**, che completò con successo, e il **canale di Panama**, che non riuscì a completare.



Effetto 3 Bloom di meduse

- ▶ Nel momento in cui l'ecosistema non è più in equilibrio, le meduse possono diventare un problema, e questo è quello che sta accadendo dal 2003 in un Mediterraneo sempre più caldo. **I bloom di meduse** – durante i quali le popolazioni si riproducono e aumentano rapidamente di numero – nel passato erano eventi occasionali che si verificavano a distanza di anni mentre oggi, nelle acque meridionali, stanno avvenendo non solo ogni anno ma anche per periodi più lunghi. L'aumento di bloom ha determinato un'esplosione del numero di meduse che sta radicalmente alterando gli ecosistemi regionali, con serie ripercussioni a catena sulla pesca e sul turismo.



Effetto 4 declino Posidonia

- ▶ Formando larghe praterie sui fondali sabbiosi fino a una profondità di circa 40 m, la *Posidonia oceanica* ossigena le acque e fornisce un habitat vitale per circa il 20% delle specie marine che si trovano nel Mediterraneo.
- ▶ Riserve di biodiversità, le praterie di Posidonia sono aree nursery per molte specie di importanza commerciale che ne hanno bisogno per riprodursi e crescere i piccoli.



▶ La Posidonia ha anche un ruolo di importanza crescente con l'avanzare del cambiamento climatico. Mentre tempeste e uragani diventano sempre più frequenti e intensi, le praterie di Posidonia **riducono l'energia** di onde e correnti, stabilizzando il fondale sabbioso e fissando i sedimenti. In autunno, quando il tempo peggiora, le foglie secche di questa pianta galleggiano sulla superficie, formando densi depositi sulle spiagge dove possono rimanere per anni proteggendole **dell'erosione costiera**. Così come mitiga gli impatti fisici del cambiamento climatico, la Posidonia è essa stessa un **deposito fondamentale di carbonio**, fissando il carbonio in un fitto tappeto di foglie secche, rizomi e radici (la matte) fino a 4 m di profondità nel fondale.

▶ Si stima che le praterie di Posidonia abbiano **immagazzinato l'11-42% delle emissioni totali di CO₂ dei Paesi mediterranei** dai tempi della Rivoluzione Industriale: mentre il mondo si sforza per ridurre i livelli di gas serra nell'atmosfera, mantenere questo deposito intatto è essenziale.

▶ Il suo ruolo ecologico, sensibilità e vasta distribuzione fanno della Posidonia un indicatore biologico della salute del mare.



Caulerpa racemosa



- ▶ Le temperature più elevate attirano anche nuove specie di alghe acquatiche invasive che colonizzano le praterie indebolite. Sebbene l'effetto di questi cambiamenti possa essere difficilmente prevedibile con esattezza, gli ecosistemi che ne risultano tendono ad essere meno complessi, offrendo meno supporto alla biodiversità, accumulando meno carbonio ecc.
- ▶ L'aumento dei pesci erbivori invasivi – che seguono la diffusione delle acque più calde nel bacino – accresce ulteriormente la pressione, lasciando praterie di Posidonia un tempo in salute, oggi completamente deserte



Caulerpa taxifolia var. *disticophylla*



Effetto 5 declino Gorgonie

- ▶ I coralli di tutto il mondo sono colpiti duramente dalle temperature sempre più elevate.
- ▶ Le gorgonie – anche chiamate “ventagli di mare”, sono spesso solo poche millimetri ma possono raggiungere il metro in altezza e larghezza – sono tra i coralli morbidi più belli del Mediterraneo.
- ▶ Con una bassa mortalità naturale, le gorgonie possono vivere fino a 60 anni
- ▶ Quando le gorgonie muoiono e cadono, la natura tridimensionale degli habitat si riduce: meno forme erette portano a una perdita generale di complessità dell’habitat, che a sua volta riduce la biodiversità marina e può lasciare spazio per le specie invasive
- ▶ Sono anche tra i coralli più importanti: questa specie che cresce lentamente forma foreste sottomarine che forniscono habitat fondamentali a supporto dei ricchi ecosistemi marini, offrendo riparo e aree nursery e resistendo alle alghe invasive.



Effetto 5 declino Gorgonie

- ▶ Studi effettuati nel Mar Ligure hanno evidenziato come gli eventi di riscaldamento iniziati negli anni '90 abbiano causato la mortalità di massa di gorgonie fino a una profondità di 40m.
- ▶ È improbabile che questo trend migliori: stime del 2019 hanno evidenziato come il 2014-2018 siano stati gli anni più caldi registrati nella regione, dove le temperature sono aumentate di circa 1°C rispetto alla scorsa decade.



- ▶ Il cambiamento climatico, però, è molto di più che il solo aumento delle temperature marine: sta anche aumentando la frequenza e l'intensità degli eventi climatici estremi.
- ▶ Per esempio, nell'ottobre 2018, una forte mareggiata con venti fino a 130 km/h ha colpito il Mar Ligure, distruggendo quello che i ricercatori dell'Università di Genova hanno stimato essere il 30% di tutte le gorgonie dell'area. Colonie fino a 25 m di profondità sono state completamente distrutte. Parte del danno è stato dovuto ai massi crollati dalle scogliere e alle rocce capovolte dalle onde, ma anche il violento moto dell'acqua sul fondale marino ne ha danneggiato le delicate strutture.



Effetto crollo

Pinna nobilis

► Anche se il cambiamento climatico è un processo graduale con effetti incrementali, esso si può combinare con altri fattori di stress ambientale e trasformarsi in una crisi ecologica. Nel Mediterraneo, il cambiamento climatico è stato correlato ai recenti eventi di catastrofica mortalità di massa che hanno decimato le popolazioni di nacchere – *Pinna nobilis* – in vaste zone.

► La *Pinna nobilis* è una specie “bandiera” – il più grande bivalve endemico del Mediterraneo, e uno dei più grandi al mondo. Ha un fondamentale ruolo ecologico, contribuendo alla limpidezza dell’acqua filtrando grandi quantità di detrito, e fornisce un habitat in cui molte specie si aggregano – ne sono state trovate 146 in un solo studio .

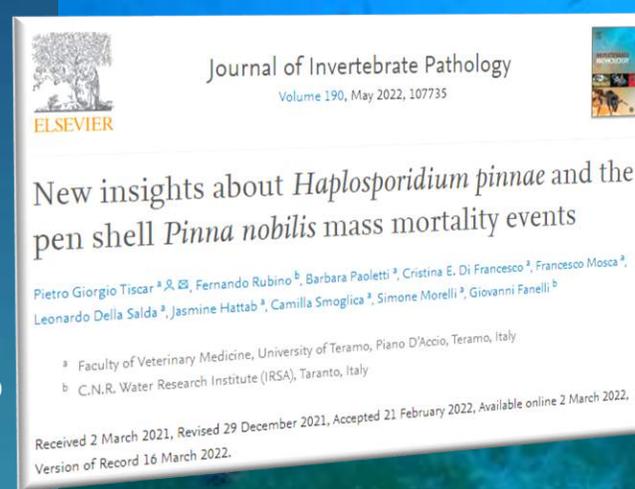
► I suoi filamenti di bisso – i filamenti che la ancorano al substrato – sono stati apprezzati fin dai tempi dei Romani che li usavano per decorare tessuti preziosi. Questa “seta di mare” era raccolta per usi artigianali e la specie era anche oggetto di pesca ricreativa e commerciale negli anni ‘80 quando le popolazioni subirono un rapido calo prima che la *Pinna nobilis* ricevette protezione attraverso la Convenzione di Barcellona.



Effetto crollo *Pinna nobilis*

Questa specie si stava riprendendo bene fino all'autunno del 2016, quando un devastante evento di mortalità di massa (mass mortality event, MME) ha colpito le popolazioni di *Pinna nobilis* nel Mediterraneo spagnolo, causando una mortalità del 100% in alcune aree. Nei successivi tre anni, MMEs di 80-100% si sono diffusi da ovest a est lungo le coste di Catalogna, Italia, Sicilia e Corsica. Nel gennaio 2020, il team scientifico dell'AMP di Miramare (Golfo di Trieste, Italia) ha riportato una mortalità del 60%-80% delle *Pinna nobilis* dell'area.

La *Pinna nobilis* è stata dichiarata in Pericolo Critico di Estinzione (Critically Endangered, CR) sulla Lista Rossa della IUCN del 2019. Gli MMEs si sono rivelati essere soprattutto il risultato di un protozoo patogeno, *Haplosporidium pinnae*, che potrebbe essersi diffuso tramite le correnti marine estive. La questione è fino a che punto il cambiamento climatico potrebbe essere stato un'ulteriore causa. Le temperature più calde potrebbero infatti favorire lo sviluppo di *H. pinnae* e, in questo caso, c'è il serio rischio che il continuo riscaldamento guidato dal cambiamento climatico possa aiutare la sua diffusione in tutto il Mediterraneo.





SPECIE ALIENE

Alla conquista del **Mediterraneo**



SPECIE ALIENE – COSA SONO

- ▶ Per specie aliena/esotica si intende una specie trasportata dall'uomo, in maniera volontaria o accidentale, al di fuori della sua area di origine. Nella definizione classica, data nell'ambito della Convenzione della Biodiversità e ripresa dal Regolamento Eu 1143/2014, sono inclusi i semi, i propaguli (piante, i funghi, o i batteri, capace di svilupparsi separatamente per dare vita a un nuovo organismo identico a quello da cui deriva), le uova, ma anche le razze e le varietà delle specie in grado di sopravvivere e riprodursi.
- ▶ Sinonimi del termine esotico sono: alieno, alloctono, introdotto, non-nativo, non-indigeno. Al contrario, una specie presente nella sua area di origine è definita autoctona o nativa o indigena.



La bavosa della bocca rossa (*Ophioblennius atlanticus*), una delle nuove specie aliene introdotte dall'uomo in acque italiane. Appartenente alla famiglia dei blennidi, o bavose, questa specie, molto comune nelle isole oceaniche e facilmente osservabile nell'arcipelago delle isole Canarie, si nutre principalmente di alghe e detriti. Durante la stagione riproduttiva, i maschi utilizzano piccole cavità del fondale roccioso come nidi.

- ▶ Nutrie, zanzara tigre, gambero della Luisiana e giacinto d'acqua sono fra le specie aliene più conosciute agli occhi di tutti.
- ▶ Nel 2018 si contavano oltre 400 specie **aliene considerate invasive**: equivalenti al 13% delle 3.334 specie aliene presenti in Italia.
- ▶ Un problema ancora oggi poco conosciuto, meglio affrontato, eppure con impatti enormi, un fenomeno artificiale causato dall'uomo.
- ▶ Le specie aliene sono una minaccia per la biodiversità globale e per il funzionamento degli ecosistemi, che causano elevati costi economici e impattano sulla nostra vita e sulla nostra salute.



SPECIE ALIENE INVASIVE

– COSA SONO

- ▶ Per specie aliena/esotica invasiva si intende una specie esotica la cui introduzione e diffusione causa impatti negativi alla biodiversità e ai servizi ecosistemici collegati, definiti dal Millennium Ecosystem Assessment, come i "molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA, 2005) (cioè i servizi che gli ecosistemi assicurano all'uomo come l'acqua e l'aria pulite, il legname o l'impollinazione). Anche se la definizione di specie esotica invasiva si riferisce solo ai danni ambientali, molte specie invasive causano impatti anche sulla salute umana e sull'economia.
- ▶ Non tutte le specie esotiche sono invasive, cioè dannose, e anzi di norma solo una piccola percentuale delle specie esotiche che arrivano su un dato territorio creano problemi (per esempio delle 12.000 specie esotiche registrate in Europa, il 10-15% è ritenuto invasivo). IAS (Invasive Alien Species) è l'acronimo inglese, molto utilizzato anche in italiano in alternativa a SAI (Specie Aliene Invasive), che identifica le specie esotiche invasive.
- ▶ In Italia le specie aliene sono più di 3.000, di cui circa il 15% invasive, con un aumento del 96% negli ultimi 30 anni.



pesce scorpione (*Pterois miles*)

CHE PROBLEMI CAUSANO?

- ▶ Molti studi hanno dimostrato come le specie esotiche invasive siano tra le principali cause di perdita di biodiversità, seconde solo alla distruzione degli habitat, e minaccino l'esistenza di moltissime specie autoctone in tutti i continenti.
- ▶ Queste specie hanno inoltre un notevole impatto sociale ed economico (stimato in oltre 12 miliardi di euro annui nella sola Unione Europea) aggravato dai cambiamenti climatici, l'inquinamento e, in generale, dal disturbo antropico.



CHE PROBLEMI CAUSANO?

- ▶ I tassi di crescita delle invasioni biologiche sono favorite nell'ultimo secolo dall'incremento del commercio, dei viaggi e del turismo legati alla globalizzazione.
- ▶ L'arrivo delle specie esotiche è sempre legato all'azione dell'uomo
- ▶ Vie di ingresso privilegiate sono porti e aeroporti dove merci e persone possono fungere da vettori volontari o inconsapevoli, ma un ruolo importante nella diffusione delle specie esotiche è giocato dal commercio di piante ornamentali e animali da compagnia, dall'introduzione volontaria per attività di pesca sportiva e venatoria, dal rilascio da parte di cittadini e dalla fuga da allevamenti o da zoo.



CHE COSA SI STA FACENDO?

- ▶ Per rispondere a questa grave e crescente minaccia, le istituzioni internazionali hanno adottato diverse normative, regolamenti e risoluzioni. In particolare, nel 2014 il Parlamento europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno approvato il Regolamento UE 1143/2014 "recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive", entrato in vigore dal 1 gennaio 2015.
- ▶ Per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE n. 1143/2014 è stato emanato il decreto legislativo n.230/2017.



IL REGOLAMENTO 1143/2014 DELL'UNIONE EUROPEA SULLE SPECIE INVASIVE

- ▶ Questo regolamento ha introdotto a scala unionale (intervento coordinato e uniforme a livello di Unione Europea) una serie di prescrizioni volte a proteggere la biodiversità e i servizi ecosistemici dagli impatti causati dalle specie esotiche invasive, con particolare riferimento a quelle inserite nella lista di specie di rilevanza unionale (specie invasive di rilevanza unionale).
- ▶ Per queste specie il Regolamento UE ha introdotto un generale **divieto di commercio, possesso, trasporto, allevamento e rilascio in natura**. I Paesi membri sono inoltre tenuti ad attivare un sistema di sorveglianza per il loro rilevamento precoce e la rapida rimozione in caso di identificazione. Nel caso in cui la rimozione non sia possibile, devono essere messe in campo efficaci azioni gestionali che minimizzino gli impatti negativi.
- ▶ È necessario inoltre **identificare le principali vie di introduzione accidentali** delle specie aliene sulle quali concentrare gli sforzi di prevenzione, adottando almeno un piano d'azione per prevenire il rischio di ulteriori introduzioni. Infine il Regolamento UE 1143/14 prevede anche un sistema di autorizzazioni e deroghe ai divieti, in casi particolari.

DECRETO LEGISLATIVO N.230 DEL 15 DICEMBRE 2017

Il 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il Decreto Legislativo n.230 del 15 dicembre 2017 per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) viene individuato quale ente tecnico scientifico di supporto al MATM per lo svolgimento delle attività previste.

Le Regioni e le Province Autonome, e i Parchi Nazionali, rientrano tra i destinatari primari della norma in virtù delle competenze in materia di monitoraggio e attuazione degli interventi di eradicazione e delle misure di gestione, nonché di ripristino degli ecosistemi danneggiati.

Ad esempio: Vengono introdotti i seguenti divieti relativi alle specie esotiche invasive di rilevanza unionale (art.6):

- **Introduzione o transito nel territorio nazionale;**
- **detenzione, anche in confinamento;**
- **allevamento e coltivazione, anche in confinamento;**
- **trasporto;**
- **vendita o messa in commercio;**
- **utilizzo, cessione a titolo gratuito o scambio;**
- **riproduzione o crescita spontanea;**
- **rilascio nell'ambiente.**

Cosa altro si può fare

- ▶ Oltre a questi importanti passaggi legislativi però, risulta indispensabile il supporto dell'intera società per una gestione realmente efficace del problema.
- ▶ Questo fenomeno è infatti strettamente connesso alle attività antropiche, ed è quindi essenziale **promuovere comportamenti più responsabili da parte di tutti i settori della società, al fine di prevenire l'introduzione di nuove specie e a frenare la diffusione di quelle già presenti.**
- ▶ Va inoltre sottolineato che diverse indagini a livello europeo hanno evidenziato la scarsa conoscenza della problematica da parte dell'opinione pubblica europea, e questa limitata conoscenza rappresenta un significativo ostacolo all'adozione di comportamenti responsabili.
- ▶ Tutti devono essere informati sulle problematiche causate dalle specie esotiche invasive e sui motivi che rendono necessario ed urgente intervenire per contrastare questa minaccia.



STRUMENTI VOLONTARI PER LA GESTIONE DELLE SPECIE ALIENE INVASIVE: CODICI DI CONDOTTA

► **L'INDIVIDUAZIONE PRECOCE** è fondamentale - Sebbene non tutte le specie alloctone siano dannose, a titolo di precauzione occorre che tutte quelle in ingresso siano identificate e che le autorità siano pronte a reagire rapidamente e a far fronte ai problemi. L'individuazione precoce e la celerità della reazione sono le soluzioni economicamente più vantaggiose e quelle che hanno maggiori probabilità di riuscita rispetto agli interventi effettuati quando la specie si è insediata.

► **INIZIATIVE DI INFORMAZIONE E RICERCA**, quali i progetti DAISIE, ALARM e NOBANIS, svolgono un ruolo importante nello sviluppare sistemi di allarme tempestivo per le specie alloctone invasive.

► **COINVOLGIMENTO DELLA POPOLAZIONE** - Una parte importante della lotta consiste nel sensibilizzare la popolazione nei confronti del problema delle specie invasive.

► La Commissione ha recentemente condotto una consultazione pubblica che ha ricevuto 880 risposte, di cui tre quarti da privati. Dall'indagine emerge un ampio consenso per l'azione condotta a livello dell'UE. Circa il 91% degli intervistati concordava sull'urgente necessità di adottare nuove misure per evitare la diffusione di tali organismi. Nove su dieci auspicavano un sistema di allarme preventivo a livello di UE e l'86% riteneva che gli Stati membri dovrebbero essere giuridicamente obbligati ad agire. La maggior parte dei partecipanti (90%) considera la scarsa conoscenza del problema fra la popolazione come un ostacolo e reputa che sia importante innalzarne il profilo (77%). L'UE utilizza questi risultati per sviluppare la strategia di azione.



Life ASAP

- ▶ «Proteggere la natura significa proteggere anche la nostra salute e la nostra economia».
- ▶ Life ASAP (*Alien Species Awareness Program – Programma sulla consapevolezza delle specie aliene*) è un progetto di formazione, informazione e comunicazione che ha lo scopo di ridurre il tasso di introduzione di specie aliene invasive e contenerne gli impatti sul territorio italiano.
- ▶ **2020 Life ASAP - Alien Species Awareness Program: sono 952 le nuove specie aliene esaminate dagli esperti riuniti dal progetto europeo Life ASAP per valutarne le possibilità di ingresso nel nostro Paese e i potenziali danni per il patrimonio naturale, per la salute dei cittadini e per la nostra economia. 87 quelle definite “critiche” perché a massimo impatto: piante e animali in grado di invadere tutti gli ecosistemi terrestri (74 specie), marini (9) e le acque interne (4). Un rischio enorme poiché queste nuove minacce andrebbero ad aggiungersi alle oltre 3.000 specie aliene già presenti.**



I CODICI DI CONDOTTA VOLONTARI:

I 5 principi fondamentali per la pesca ricreativa e la nautica da diporto

1. **Gestione della pesca:** il settore dovrebbe impedire il rilascio, la diffusione e la traslocazione di specie aliene invasive, coinvolgere i pescatori nei programmi di eradicazione e controllo, e notifica della presenza di specie aliene invasive.
2. **Controllo, pulisci, asciuga!** è un ottimo principio di biosicurezza per prevenire il trasporto involontario di IAS, valido sia per i pescatori sportivi che per i diportisti per quanta concerne tutta l'attrezzatura e le imbarcazioni. Assicurare una buona pulizia e manutenzione di attrezzatura e imbarcazioni, nonché un adeguato rivestimento antifouling di quest'ultime, al fine di minimizzare il rischio di introdurre e diffondere IAS.
3. **Imbarcazioni in acqua:** evitare di navigare o andare a motore attraverso piante acquatiche. Sollevare le eliche per ridurre il rischio di ingresso di IAS. Prestare attenzione alle attrezzature (boe, pontoni, ecc.) che possono diffondere IAS.
4. **Attrezzatura e imbarcazioni dopo l'uso:** smaltire i residui animali e vegetali rimossi dall'attrezzatura e dall'imbarcazione nei contenitori per i rifiuti. Sciacquare accuratamente con acqua dolce tutte le parti venute a contatto con l'acqua. Scaricare l'acqua di sentina, assicurando che questa e le acque di lavaggio non finiscano in nessun corpo idrico. Nel rimessaggio a terra, posizionare imbarcazioni e motori in modo da scaricare l'acqua in essi contenuta, evitando di sversare in corpi idrici.
5. **Segnaletica e assistenza:** i pescatori sportivi e i diportisti dovrebbero essere consapevoli dei rischi legati all'introduzione di IAS e delle procedure di biosicurezza da seguire. Opportune segnaletica e assistenza dovrebbero essere fornite in merito e nei luoghi opportuni.

I Codici di condotta sulla pesca ricreativa / nautica da diporto e specie aliene invasive intendono affiancare i divieti introdotti dalle norme comunitarie e nazionali, promuovendo buone pratiche volontarie e incoraggiando il coinvolgimento delle associazioni di categoria italiane su questa materia.



Ph. Massimo Ballarín

Il progetto Life ASAP
chiama tutta le associazioni di pescatori e diportisti
ad aderire ai Codici di condotta, rendendo pubblica la loro adesione

Per comunicare l'adesione inviate una e-mail al seguente indirizzo:
codicidicondotta@lifeasap.eu

Sistema di osservazione Specie Marine Aliene



EU Marine Strategy Framework Directive (MSFD)

Objective: Good Environmental Status (GES) for European seas by 2020



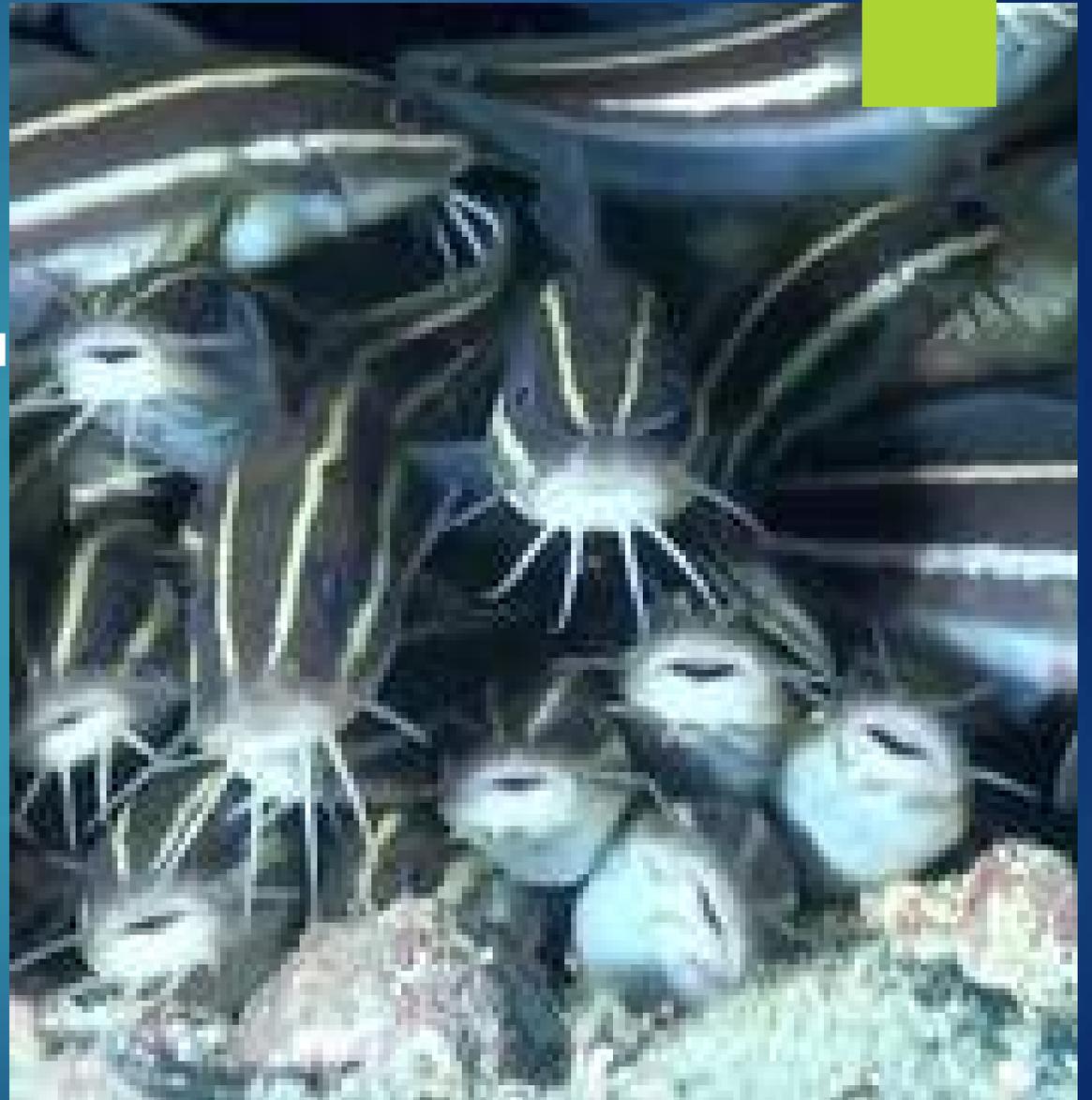
- ▶ Il sistema di osservazione Specie Marine Aliene permette la gestione e la diffusione di dati ed informazioni **georeferenziati e multimediali** relativi alle specie marine aliene.
- ▶ Il sistema informativo Specie Marine Aliene ha valenza sia nell'ambito della ricerca scientifica, per lo studio dei fenomeni correlati, sia nell'ambito delle politiche ambientali, in particolare per quanto riguarda la Direttiva 2008/56/CE (MSFD, **Marine Strategy Framework Directive**) dove uno dei descrittori su cui sono basate la valutazione dello stato iniziale, la definizione dei target ambientali e delle strategie per conseguirli, nonché la verifica del loro raggiungimento, è relativo proprio alle specie marine non indigene.
- ▶ Il sistema è principalmente finalizzato per:
 1. Supporto ai ricercatori ed esperti dell'ISPRA coinvolti nella tematica, per le attività **di osservazione, monitoraggio, valutazione della presenza e dell'impatto** delle specie marine aliene nel Mediterraneo
 2. **Disseminazione e condivisione** di dati ed informazioni utili per gli esperti ed addetti ai lavori che si occupano della specifica tematica a supporto di attività istituzionali, quali principalmente la Direttiva Quadro Strategia Marina (MSDF) e la Convenzione di Barcellona
 3. Disseminazione e condivisione di dati ed informazioni utili alla comunità scientifica in generale, anche esterna all'ISPRA
 4. Diffusione e divulgazione delle informazioni ai cittadini e ai portatori di interesse (stakeholders).
 5. **PRESENTI 258 SPECIE**



Specie aliene nel Mar Mediterraneo

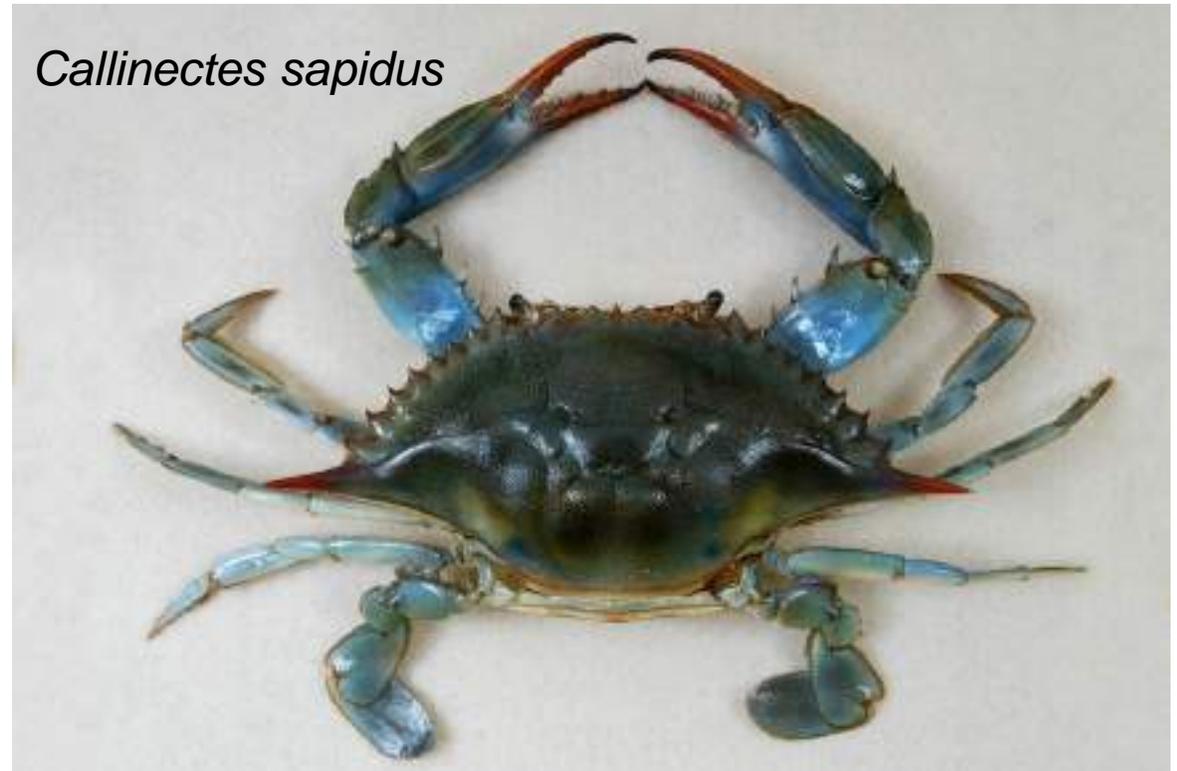
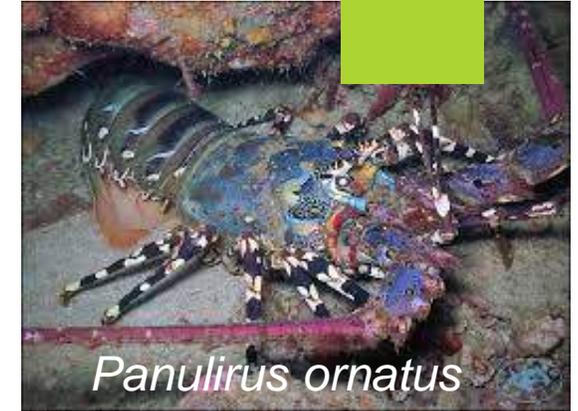
► La presenza e l'eventuale introduzione di nuove specie aliene può essere più pericolosa nel Mediterraneo che in altri bacini in virtù del fatto che il Mare Nostrum, nonostante costituisca meno dell'1% dell'estensione totale delle acque marine del nostro pianeta, ospita circa il 7,5% delle specie animali mondiali (circa 17.000, una ricchezza specifica 10 volte superiore alla media).

► Mediamente viene segnalata una **nuova specie non indigena ogni 9 giorni**, ma è quasi impossibile fornire un numero esatto delle NIS (Non Indigenous Species) che attualmente stanno trovando un ambiente favorevole lungo le nostre coste. Inoltre, data la particolare morfologia del Mediterraneo e in virtù dei collegamenti con i bacini adiacenti, l'incremento è stato nettamente superiore rispetto ad altri bacini come il Mar Nero, il Mar Baltico o l'Oceano Atlantico. Questa invasione porta l'involontaria firma dell'essere umano.



Vai e vieni

- ▶ Tra le specie che entrano nel Mediterraneo, alcune sono state viste solo una o due volte: è il caso dell'aragosta *Panulirus ornatus*, osservata una sola volta nel 1989.
- ▶ Altri, invece, si sono rapidamente moltiplicati e ora sono ben radicati nel nostro mare, si riproducono e il loro areale nel Mediterraneo aumenta costantemente. È il caso delle due specie di pesce coniglio presenti nel Mediterraneo: *Siganus luridus* e *Siganus rivulatus*. Originari del Mar Rosso, ora possono formare banchi composti da un numero molto elevato di individui. Anche il granchio blu (*Callinectes sapidus*) si è adattato a vivere negli estuari dei fiumi di tutta Italia. Oggi questo granchio viene regolarmente pescato e venduto.



GRANCHIO BLU – *Callinectes sapidus*

- Il Granchio blu è un predatore che si nutre dal 30 al 40% di gasteropodi e bivalvi (cozze, vongole, telline, ostriche,...), dal 15 al 20% di crostacei decapodi o anfipodi, dal 15 al 20% piccoli pesci e meno del 5% di vermi e meduse. Occasionalmente vengono mangiate anche piante, rifiuti e carogne. Questo granchio può causare danni alle giovani ostriche. Sotto i 15 ° C interrompe l'alimentazione e sotto i 10 ° C è totalmente inattivo.



Danni ecologici Può essere un forte competitore per gli invertebrati con cui condivide l'habitat, facilitato in questo dalla aggressività, dalla notevole capacità natatoria, dalla elevata fecondità e dalla lunghezza della vita larvale e del periodo riproduttivo.

Vorace predatore, in particolare di molluschi bivalvi, in certi casi ha determinato il declino di intere popolazioni a causa della sua intensa attività predatoria. Può avere un forte impatto anche sulle specie algali di cui si nutre.

Importanza per l'uomo Da più di un secolo è oggetto di un'intensa pesca professionale e di un largo consumo lungo la costa atlantica degli USA, dalla quale viene esportato per scopi alimentari in numerosi altri paesi. Oggetto di pesca e consumo in Grecia ed in Egitto.

Danni economici Attacca spesso i pesci catturati nelle reti da posta per cibarsene, danneggiando a volte le reti stesse.



mipaft

ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo



Regione Toscana



Importo
finanziato
dall'UE
€ 98.065,56

Dove il mare è più blu,
attenzione al granchio blu
(*Callinectes sapidus*)!

FEAMP 2014 – 2020 Priorità 4, Misura 4.63 – FLAG Costa degli Etruschi Bando Misura 1.40.

Dove il mare è più blu, attenzione al granchio blu (*Callinectes sapidus*)!

Codice progetto: 2/SSL/16TO-2/RBC/21/TO – CUP B33C21000130009 – CUP Artea 1035389.



Impatti ambientali	Impatti economici
Predazione sulle specie endemiche	Interferenze con le risorse biologiche che sono alla base della pesca
Diminuzione della disponibilità degli habitat delle specie native	Interferenze con le attività di pesca
Competizione	Danni economici legati al turismo
Parassiti e malattie	Danni alle infrastrutture
Ibridazione	Degradazione degli habitat
Cambiamento del funzionamento dell'ecosistema	Competizione con specie endemiche di interesse commerciale
Alterazione dei cicli alimentari	Costi alterati dei trattamenti e delle manutenzioni

L'impatto delle specie invasive

Danni causati dagli invasori

► La grande medusa del Mar Rosso (*Rhopilema nomadica*) è arrivata nel Mediterraneo attraverso il Canale di Suez. Ogni estate, enormi ammassi compaiono lungo le coste orientali Mediterraneo. A volte ci sono fino a 25 meduse per metro quadrato che formano una “cintura di meduse” a chilometro dalla costa. Questo ha un grande impatto sulla pesca e sulle infrastrutture costiere. La pesca è interrotta per tutta la durata di questo fenomeno perché le reti sono piene di meduse e il pescato non può essere smistato.

► In Israele devono essere rimosse tonnellate di meduse dai tubi che prendono l'acqua di mare per le due più grandi centrali elettriche e si stima che costi 50.000 dollari all'anno.



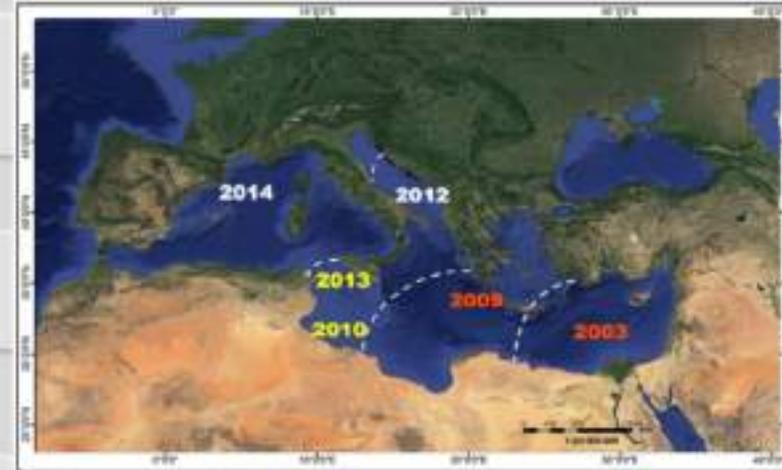
PESCE PALLA MACULATO – *Lagocephalus sceleratus*



ISPRA Istituto Superiore per la Ricerca e Protezione Ambientale

ATTENZIONE al pesce palla maculato è tossico e non va mangiato !

Il pesce palla maculato, *Lagocephalus sceleratus* è entrato in Mediterraneo nel 2003 attraverso il Canale di Suez. E' una specie tropicale tra le più invasive dei nostri mari, ha colonizzato buona parte del bacino orientale ed è attualmente in espansione geografica. La sua presenza in acque italiane è stata registrata per la prima volta nel 2013, nell'isola di Lampedusa. Da allora, altri esemplari sono stati catturati nel canale di Sicilia, nel mar Adriatico ed in Spagna. Si distingue facilmente da altri pesci palla per la presenza di macchie scure sul dorso.



○ Molto rara ● Occasionale ● Comune



Pesce palla maculato - *Lagocephalus sceleratus*
MOLTO TOSSICO al consumo - potenzialmente mortale

La tossina mantiene le sue proprietà anche dopo la cottura

IL PESCE CONIGLIO - *Siganus luridus*

- ▶ Negli ultimi tempi sono aumentate le **osservazione del Pesce Coniglio** (*Siganus luridus*), flagello della Posidonia e di altre specie endemiche. Entrato dal Mar Rosso.
- ▶ Il pesce coniglio è ad oggi presente nelle acque dell'isola di Lampedusa, ma è stato segnalato più volte in Sicilia orientale sino alle coste della Puglia. Due esemplari sono anche stati catturati in alto Tirreno tra le acque di Marsiglia dove un esemplare visse quasi un anno nell'acquario dei locali del Parco Marino della Costa Azzurra.
- ▶ Questa specie molto vorace, potrebbe diventare un vero problema per gli equilibri del Mediterraneo.
- ▶ In Turchia, dove il pesce coniglio è presente massivamente, sembra che la flora bentonica costiera sia scomparsa. Alghe e piante marine vengono divorate da questi pesci lasciando i fondali "nudi". Il pesce coniglio si nutre prevalentemente di alghe bentoniche.
- ▶ Spine velenifere: Le lesioni causate all'uomo dalle spine del veleno sono molto dolorose, ma il dolore è normalmente transitorio e senza gravi conseguenze.



PESCE SCORPIONE – *Pterois milles*

- ▶ Stretto cugino degli scorfani, il **pesce scorpione** (conosciuto anche come **pesce leone**) è uno scorpenide diffuso in Mar Rosso, in Oceano Pacifico, in Australia ed in Polinesia. Da qualche anno il pesce scorpione è arrivato in Mediterraneo con diverse segnalazioni sulle coste della Turchia, della Grecia ma anche in Sicilia.
- ▶ Il **pesce scorpione** è un pesce cosmopolita, i giovani in particolare tendono ad allontanarsi dalla zona di nascita andando alla scoperta di nuovi habitat. Per tale motivo il pesce scorpione riesce a diffondersi facilmente. Si tratta di una specie che si adatta facilmente a nuovi habitat, ad esempio la diffusione in Oceano Atlantico è dovuta ad un rilascio di esemplari allevati in acquario. Durante l'uragano Andrew nel 1992, 6 pesci scorpione furono immessi in mare.
- ▶ Senza nemici naturali e un tasso di riproduzione estremamente elevato di 2 milioni di uova all'anno, non sorprende che abbiano rapidamente preso il controllo dell'ambiente. Pian piano il pesce scorpione si è riprodotto sino ad arrivare a popolare le coste del Mar dei Caraibi.
- ▶ La tossina del pesce scorpione provoca eritemi, ecchimosi e cianosi della parte colpita. Nei casi più gravi possono comparire necrosi locali, mal di testa, nausea, vomito sino ad ischemia del miocardio. Sono stati documentati anche casi di decessi da puntura di pesce scorpione.



Un' invasione contraria

► La cozza zebra (*Dreissena polymorpha*), originaria dell'Europa, è una specie d'acqua dolce che è diventata un invasore prolifico all'estero. Si è diffuso rapidamente attraverso l'Atlantico dopo aver "viaggiato" sino in America nelle acqua di zavorra delle navi.

► Le cozze zebra si incrostanto su qualsiasi struttura solida nell'acqua e bloccano i flussi d'acqua. Stime del costo del controllo di questa specie in Nord America sono quasi un miliardo di dollari in 10 anni.

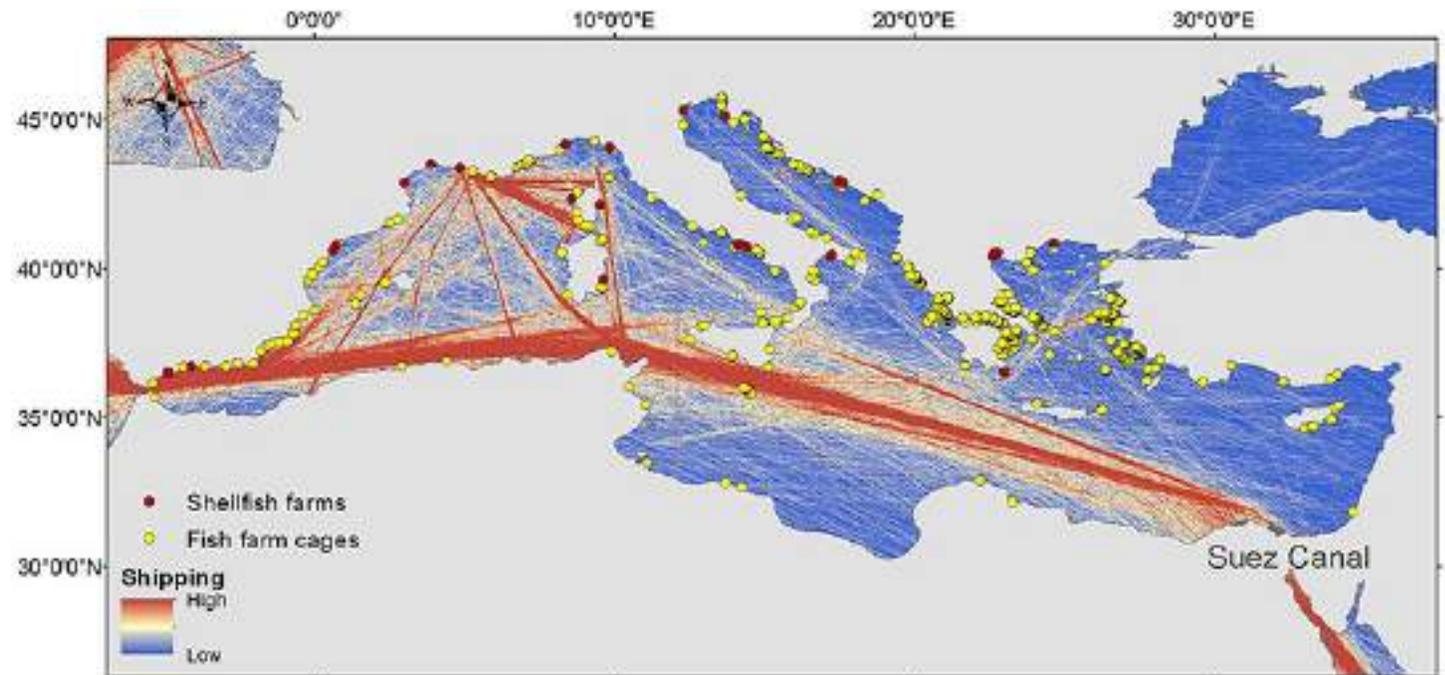
► Questo bivalve colpisce gli ecosistemi a scapito dei molluschi autoctoni le cui popolazioni possono crollare drammaticamente in pochi anni dall'arrivo dell' invasore.





Invading the Mediterranean Sea: biodiversity patterns shaped by human activities by Katsanevakis S. et al. 2014

- Le attività/interventi umani maggiormente responsabili delle invasioni biologiche marine nel Mar Mediterraneo: (1) l'apertura del Canale di Suez che collega il Mar Rosso e il Mediterraneo; (2) navigazione (il colore dell'area marina indica l'intensità delle attività marittime: il blu è basso, il rosso è alto; Halpern et al., 2008); (3) acquacoltura (valutata nel 2006; punti rossi: molluschi; punti gialli: gabbie per pesci; Trujillo et al., 2012).



Ogni giorno nuovi arrivi

- Golfo della Spezia sorvegliato speciale, per l'avvistamento di nuove **specie aliene** nel Mediterraneo: “La presenza di un importante **porto commerciale** e di numerose marine **turistiche** rendono quest'area molto interessante per questo tipo di studi, anche per la presenza di siti ad alto rischio di introduzione di specie non native”
- Nel golfo della Spezia un team di ricercatori di ENEA, Università di Pavia e Smithsonian Environmental Research Center (SERC) ha appena individuato nuove presenze “aliene”, tra cui piccoli organismi marini originari delle **Galapagos**, mini crostacei **giapponesi** e plancton originario del **sud-est asiatico**.



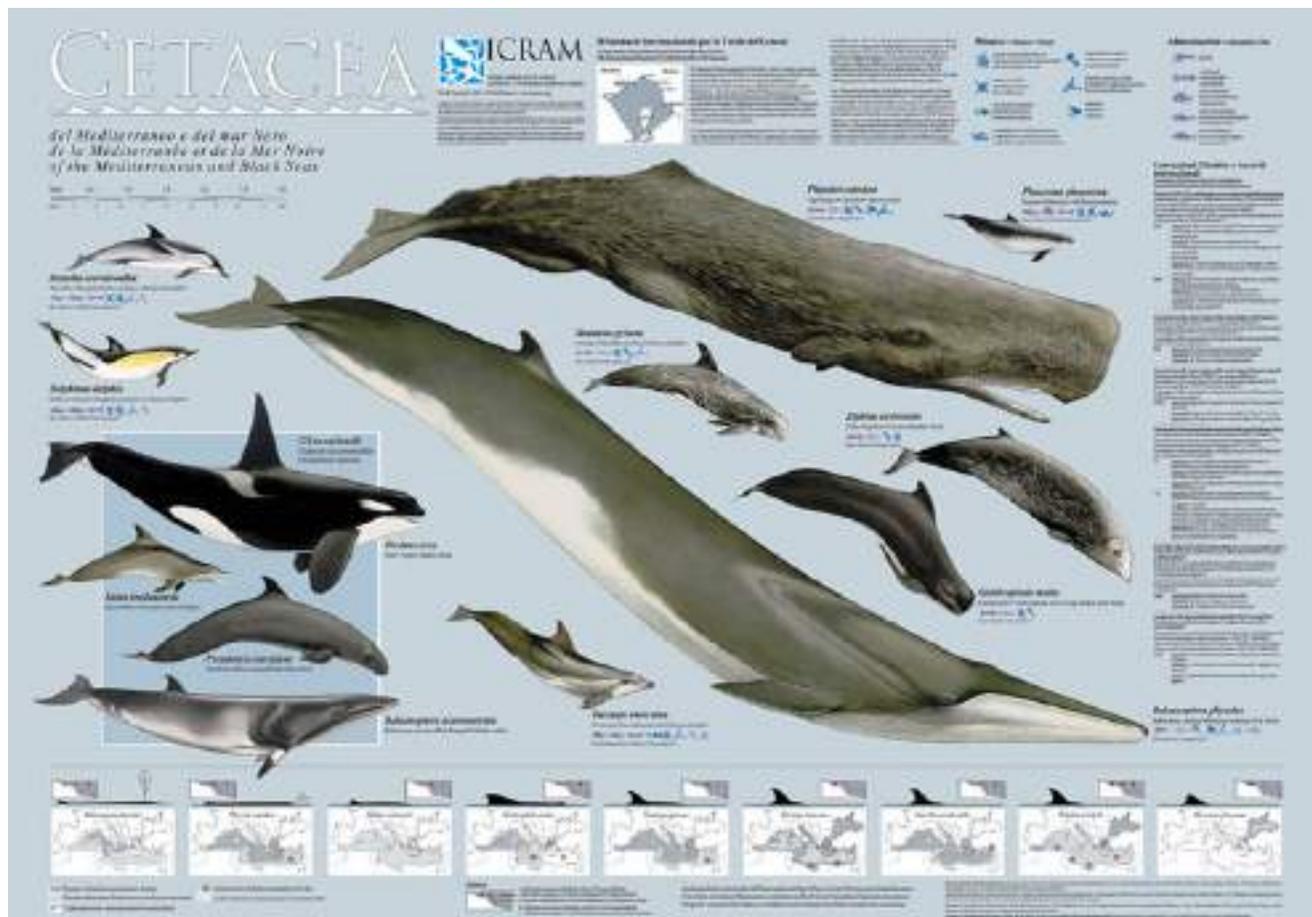
Watersipora arcuata –
briozoo - Galapagos



CONOSCERE LE SPECIE ALIENE DEL MEDITERRANEO





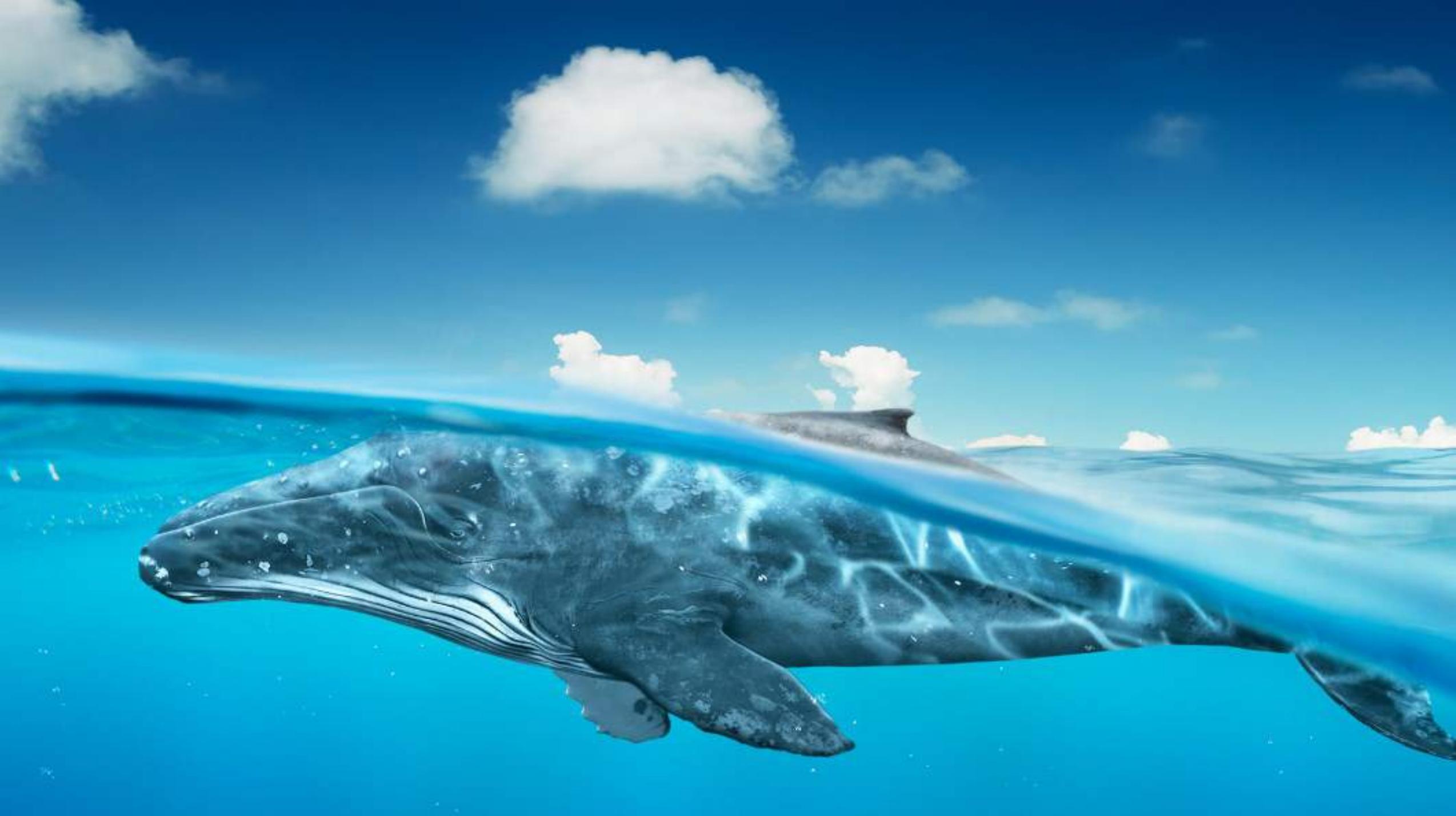


Cetacei: specie residenti, occasionali e accidentali

Cetacei del Mar Mediterraneo

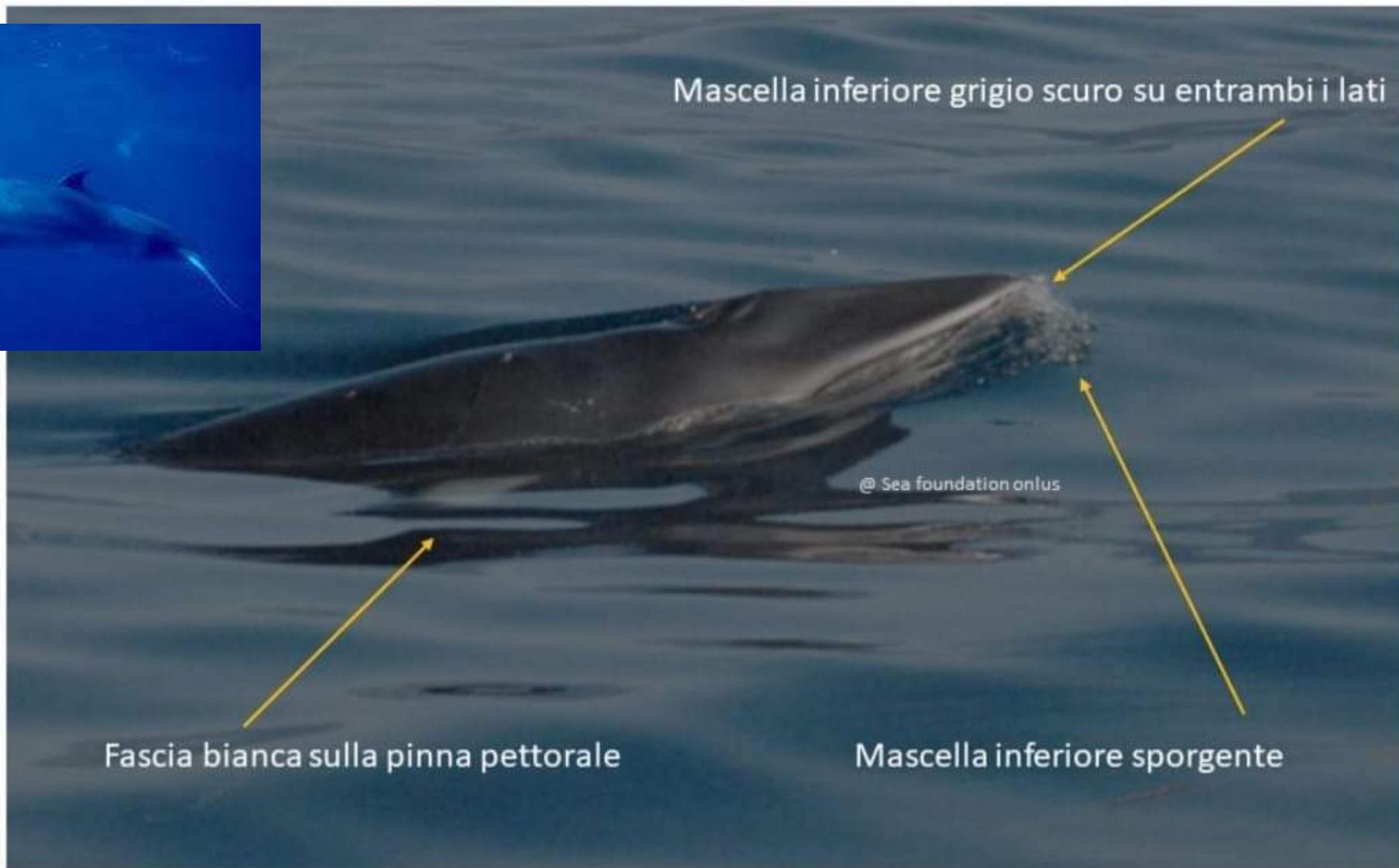
8 Regolari





Megaptera novaeangliae



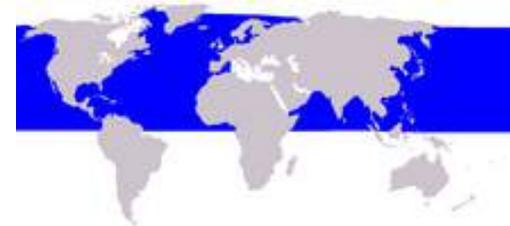


Mascella inferiore grigio scuro su entrambi i lati

Fascia bianca sulla pinna pettorale

Mascella inferiore sporgente

Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*)
Cala Gonone 15/05/2022



Loggerhead Turtle

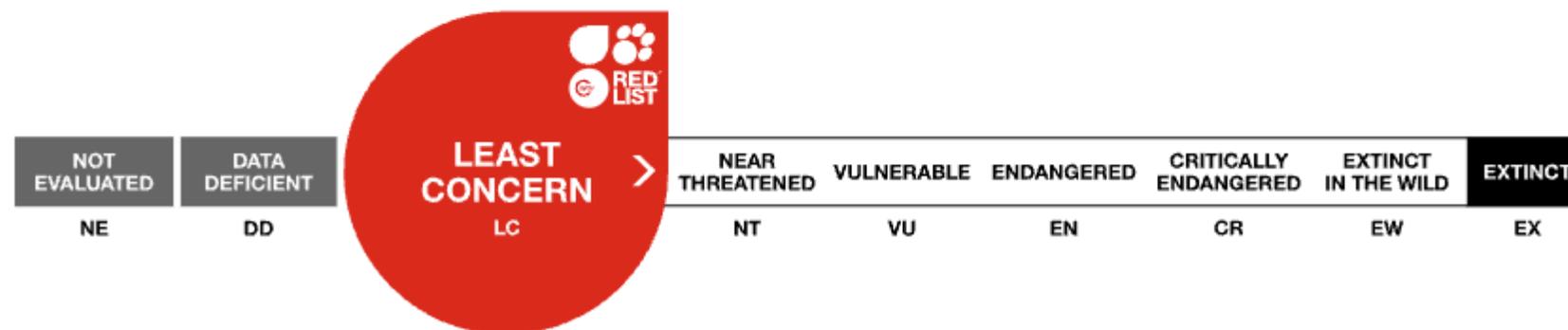
LAST ASSESSED

20 August 2015

Caretta caretta (Mediterranean subpopulation)

CITATION

Casale, P. 2015. *Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e.T83644804A83646294. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83644804A83646294.en>. Downloaded on 14 October 2021.



POPULATION TREND



Increasing



AREE NIDIFICAZIONE CARETTA CARETTA

Mappa dei nidi di Caretta caretta 2021*



Totale nidi 237

*Elaborazione Legambiente su dati Tartapedia. I dati sono aggiornati al 20 settembre 2021.

Mappa dei nidi di Caretta caretta 2022



TOTALE: 103 nidi
Dati aggiornati alle ore 23:59 del 15/08/'22

*Elaborazione Legambiente su dati Tartapedia.



Regione Toscana

Osservatorio Toscano per la biodiversità

CHI TROVA UN NIDO TROVA UN TESORO



Regione Toscana



ANPA



SE HAI VISTO QUESTE TRACCE

chiama il 1530 Guardia Costiera (chiamata gratuita disponibile 24h)

Con una TELEFONATA salvi più di 100 tartarughe



IF YOU HAVE SEEN THESE FOOTPRINTS

Call the Coast Guard's number 1530 (24 Hours Free Call)

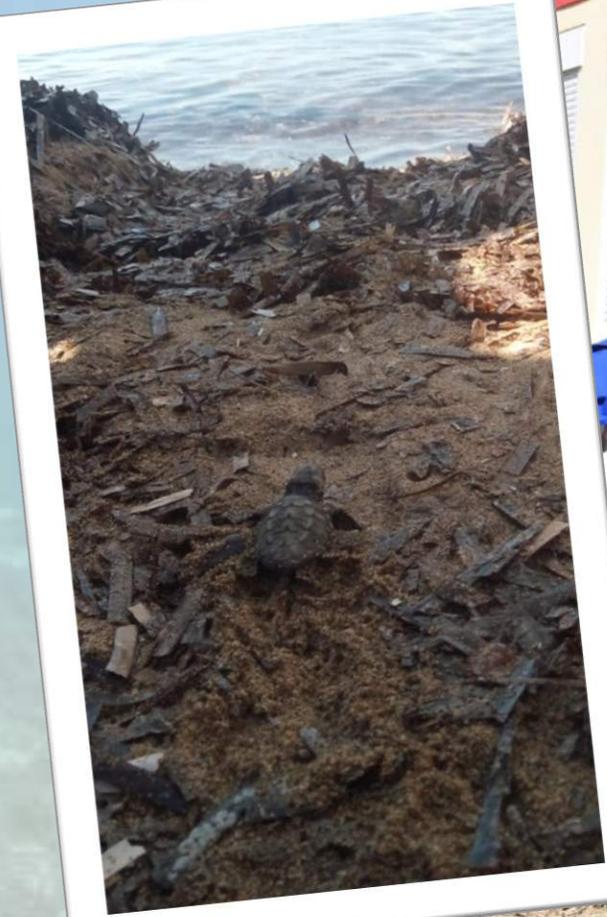
With a simple call you can save more than 100 turtles!





SCARLINO 2013

SANT'ANDREA (ISOLA D'ELBA) 2022







Thank you