



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Presidenza del Consiglio dei Ministri
**Dipartimento della
Funzione Pubblica**

FORMEZ
AL SERVIZIO DELLA PA

Webinar

Capire la biodiversità e cosa la minaccia:

Basi scientifiche, pressioni antropiche e gestione delle specie aliene invasive

18 Marzo 2026

Agenda

- 1 Capire la biodiversità: cos'è e come sta cambiando
- 2 Driver primari di perdita della biodiversità
- 3 *Sessione domande e risposte*
- 4 Le Specie Aliene Invasive
- 5 Regolamentazione e gestione delle IAS - *Andrea Monaco, ISPRA*
- 6 *Sessione domande e risposte*

Maria Vittoria Mazzamuto

Ricercatrice in ecologia, gestione e
conservazione della fauna

Università degli Studi
dell'Insubria



1

Capire la biodiversità

Cosa é la biodiversità

Biodiversity refers to the variety of life on earth in general, or the variety of living things in a given ecosystem or region. It covers all living things, ranging from bacteria, plants and animals, to humans. *EUR-Lex*

Variabilità degli organismi viventi. Varietà e variabilità nei e tra generi, specie ed ecosistemi. *Walter Rosen 1985*

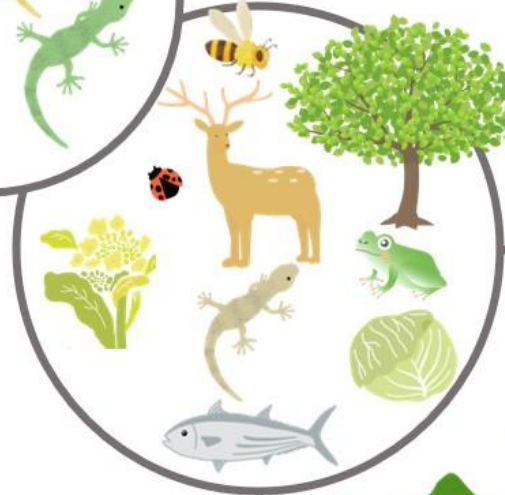


Biodiversity

Genetic
diversity



Species
diversity



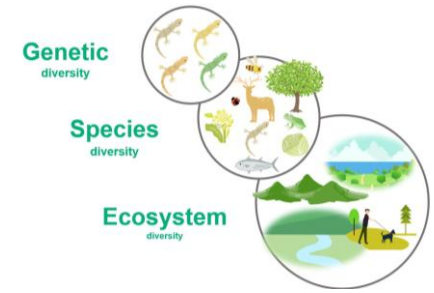
Ecosystem
diversity



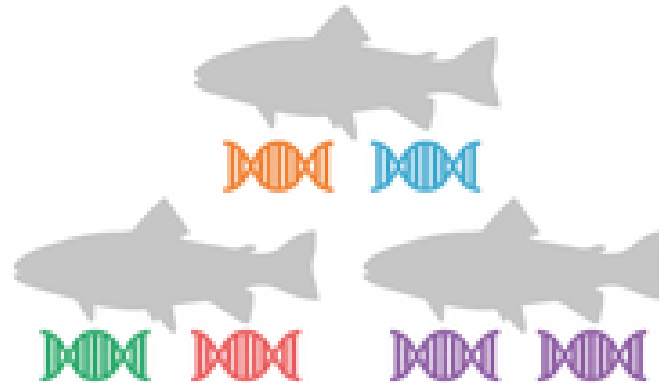
**Convention on
Biological Diversity**

*Convenzione sulla
Diversità Biologica,
aperta alla firma dei
paesi durante il Summit
mondiale dei capi di
Stato di Rio de Janeiro
nel giugno 1992*

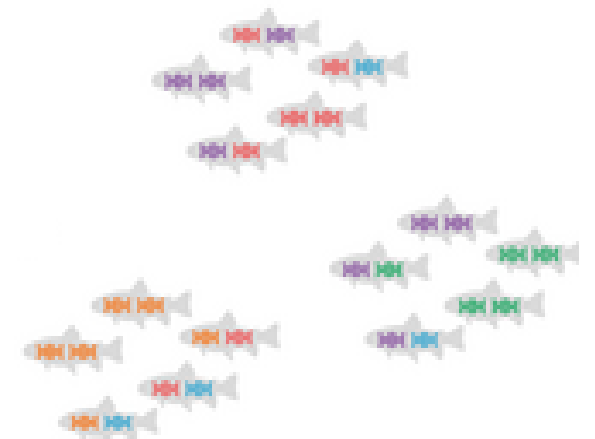
Cosa é la biodiversità: diversità genetica



DNA



INDIVIDUI

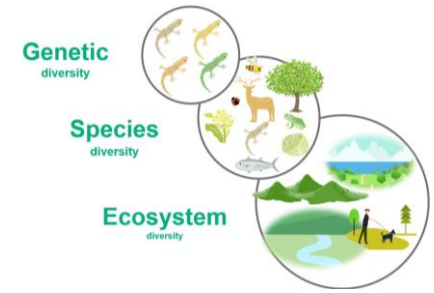


POPOLAZIONI

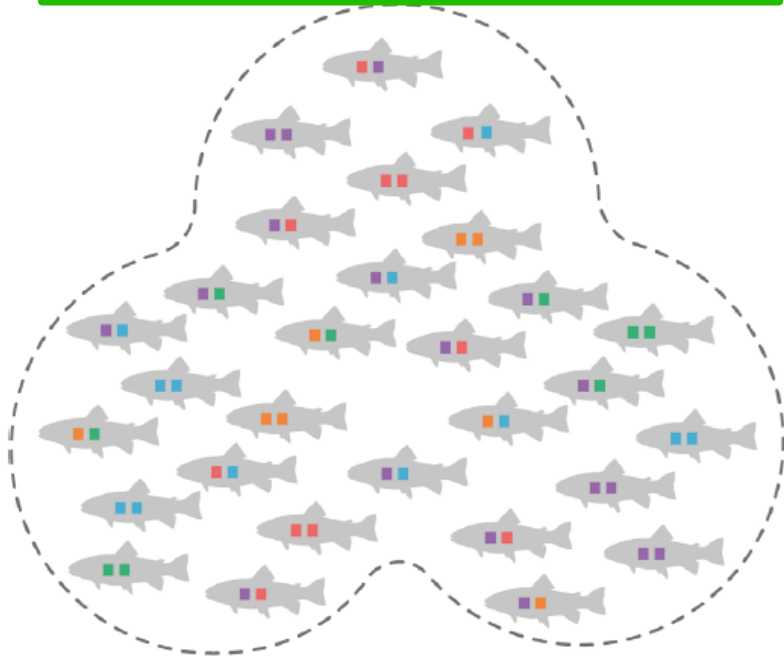


20% 10% 70%

Cosa é la biodiversità: diversità genetica

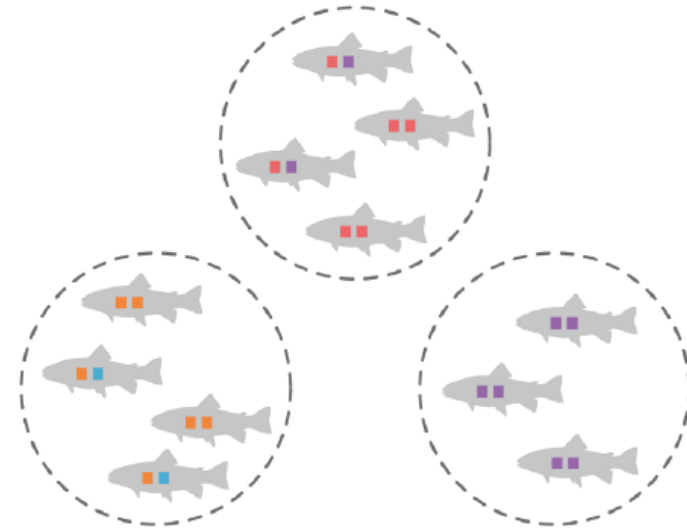


POPOLAZIONI GRANDI ELEVATA
DIVERSITÀ GENETICA



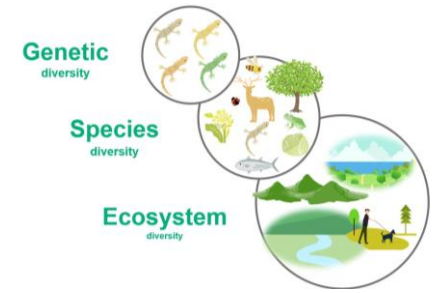
↑
Capacità adattativa
Resilienza
Probabilità di sopravvivenza a lungo termine

POPOLAZIONI PICCOLE E FRAMMENTATE
BASSA DIVERSITÀ GENETICA

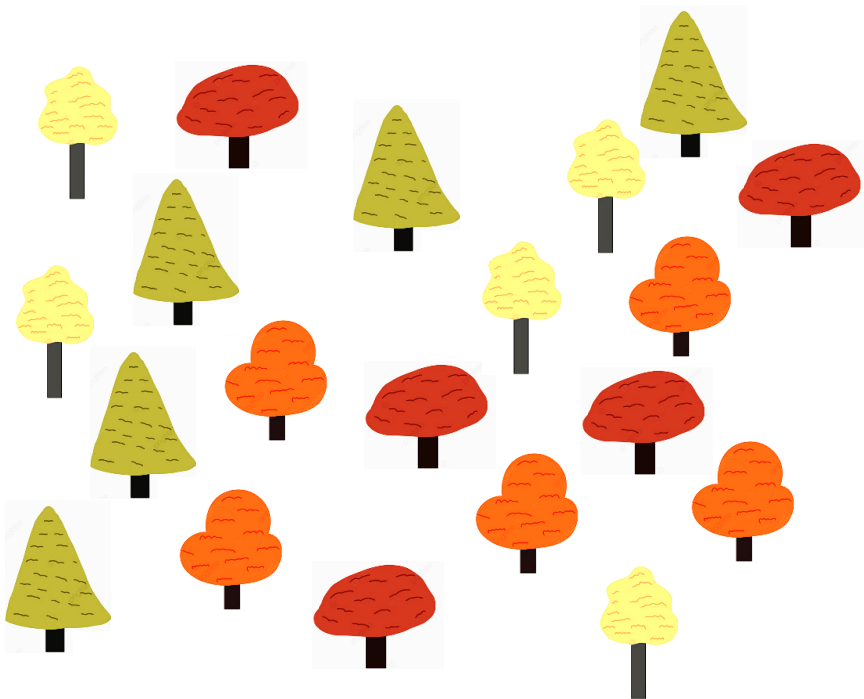


↓
Capacità adattativa
Resilienza
Probabilità di sopravvivenza a lungo termine

Cosa é la biodiversità: diversità specifica

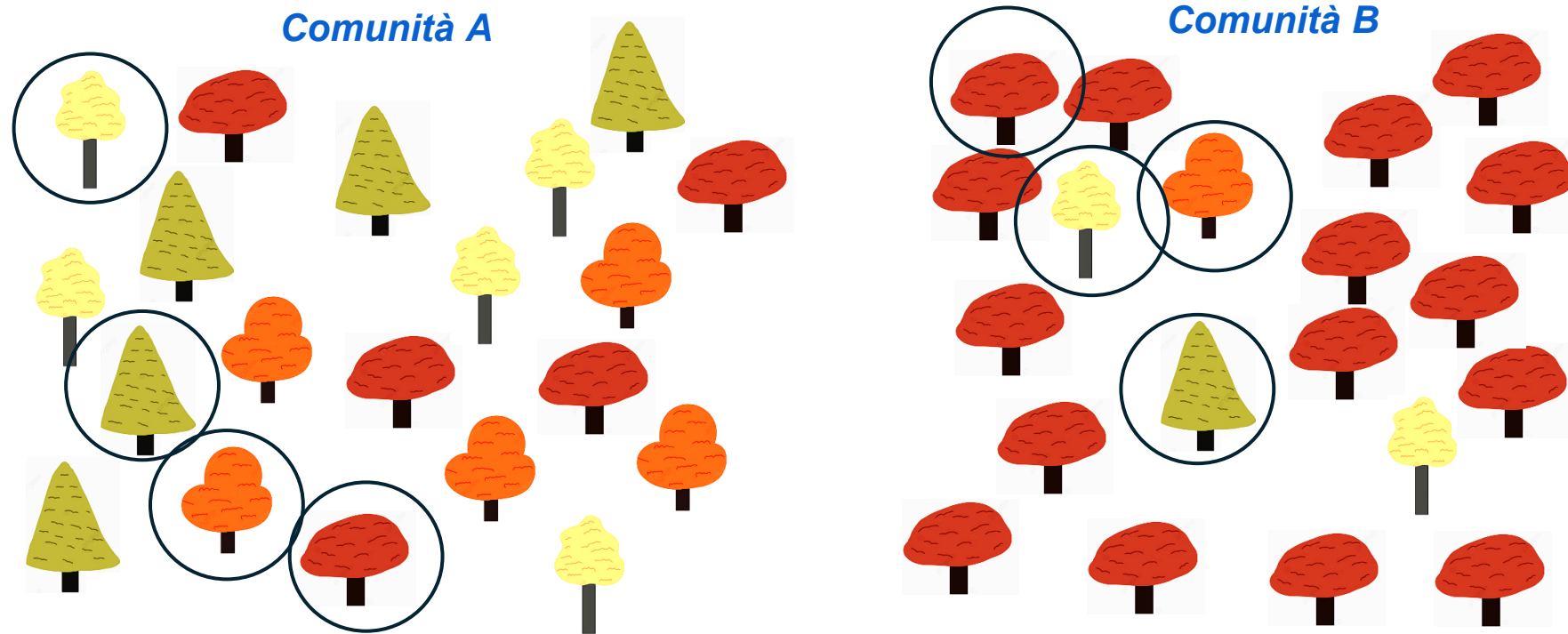
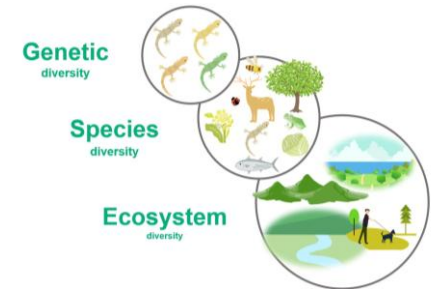


La diversità specifica rappresenta il complesso delle specie che abitano una certa regione e le relazioni che tra esse intercorrono.



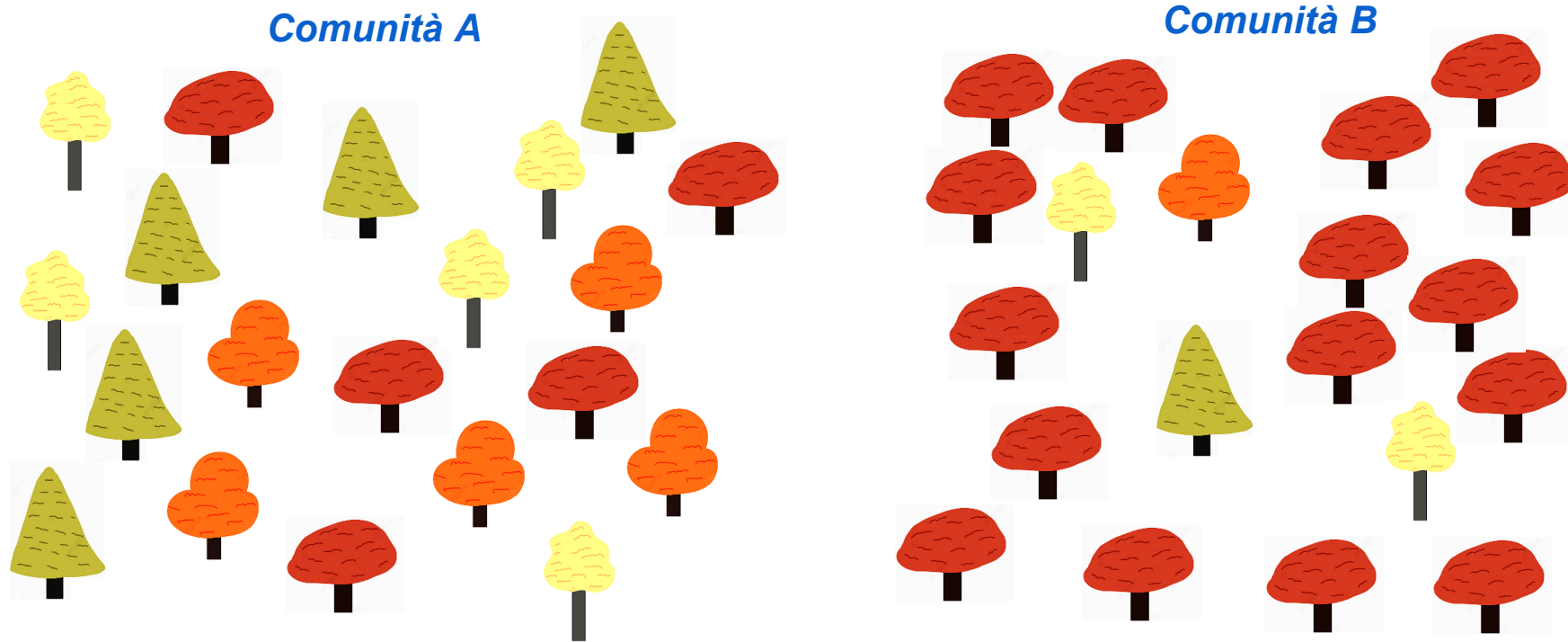
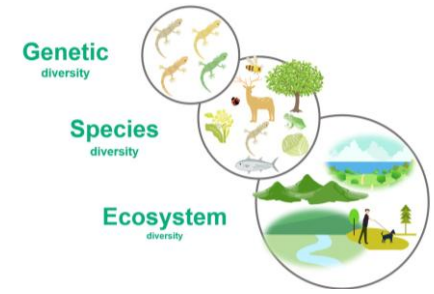
La biodiversità non è legata solo al maggiore o minore **numero di specie** presenti in una data area, ma anche alle loro **abbondanze** relative

Cosa é la biodiversità: diversità specifica



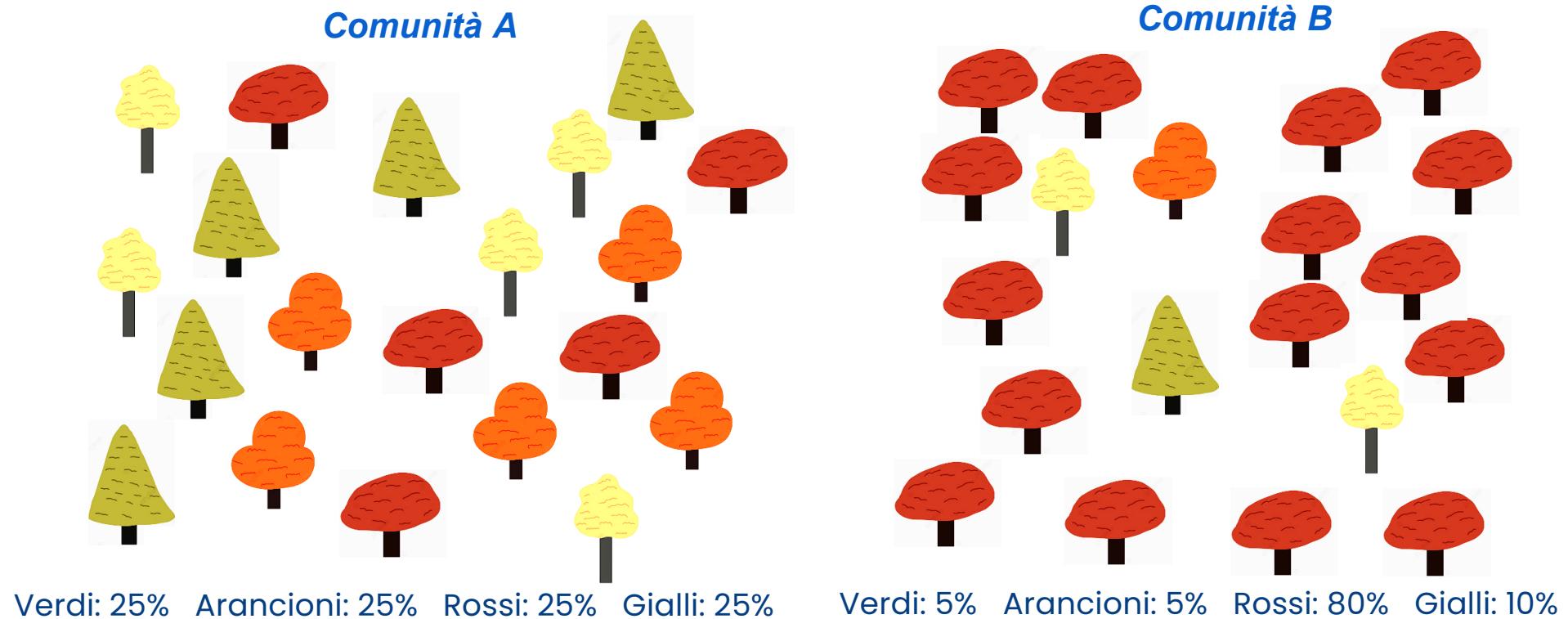
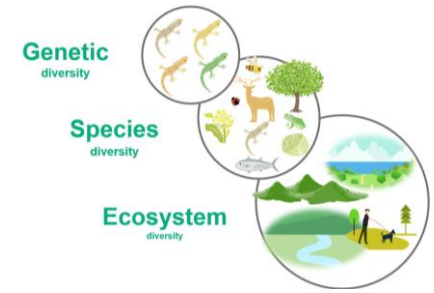
Quale comunità ha una maggiore **ricchezza** specifica?

Cosa é la biodiversità: diversità specifica



Quale comunità ha una maggiore **diversità** specifica?

Cosa é la biodiversità: diversità specifica



Ricchezza specifica: $A = B$

Diversità specifica: $A > B$

Cosa é la biodiversità: ridondanza funzionale

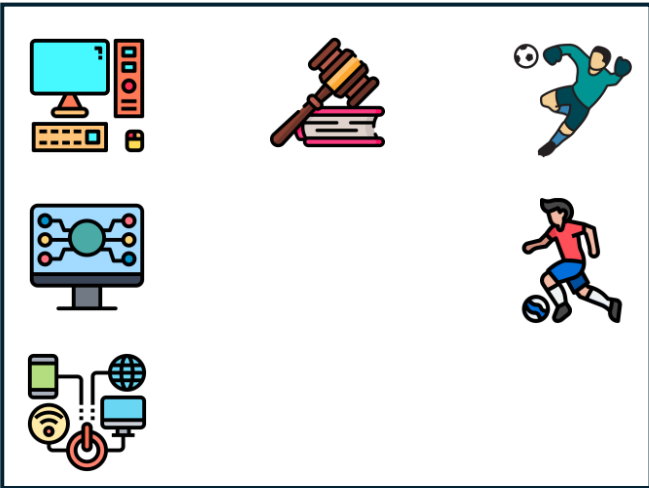
A



perdita habitat



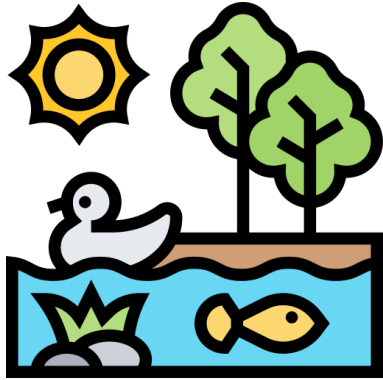
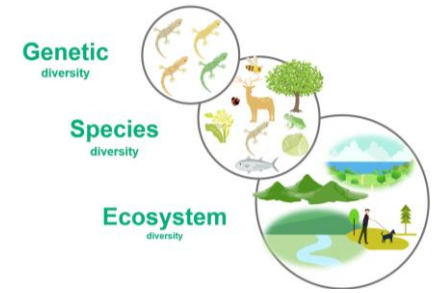
B



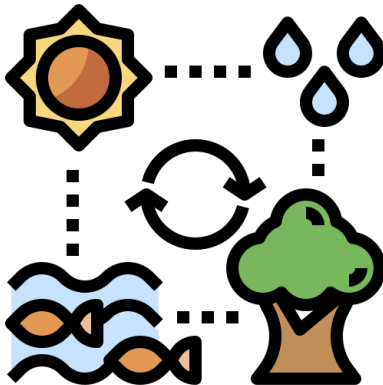
perdita habitat



Cosa é la biodiversità: diversità ecosistemica



Insieme di tutti gli ecosistemi (parte biotica e abiotica) presenti in una certa regione e dei processi che li caratterizzano.



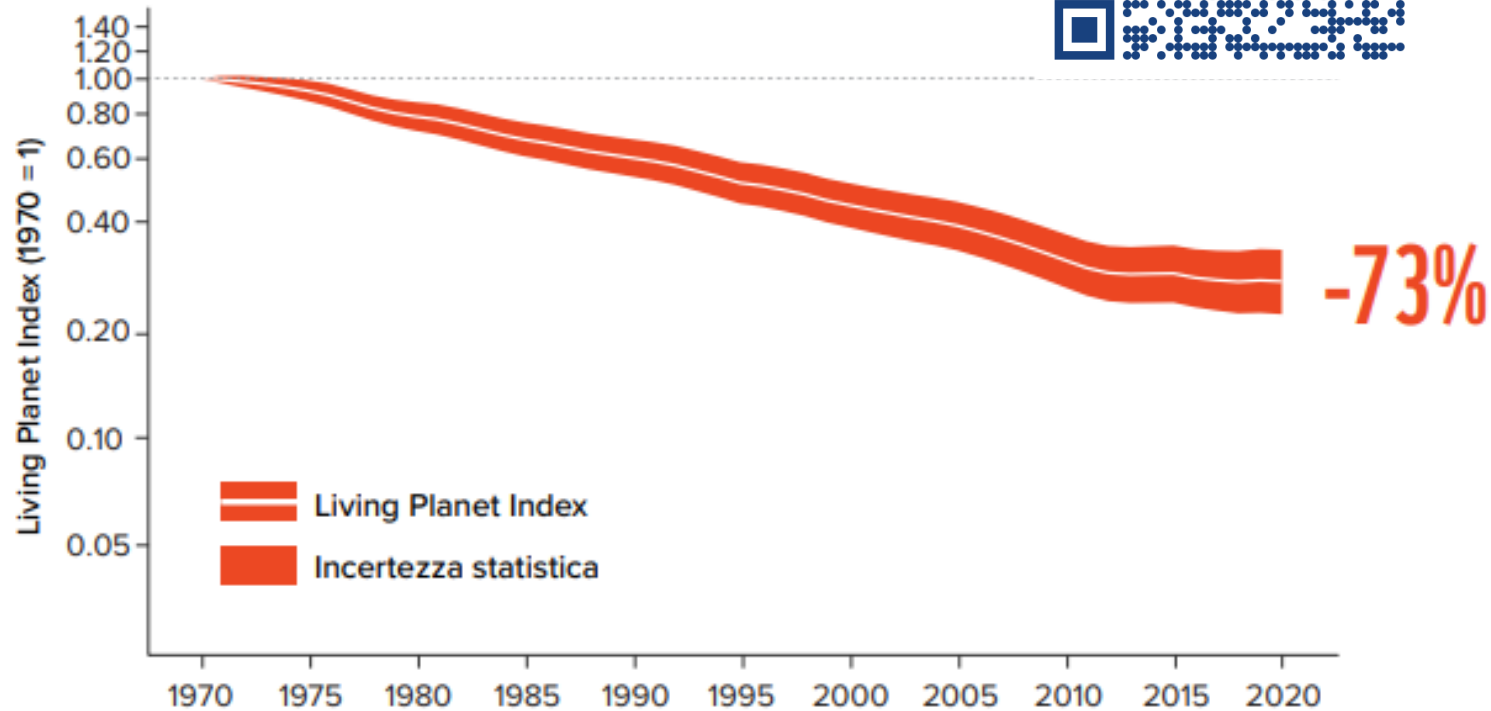
Essa considera dunque le **funzioni** delle diverse specie, le loro **interazioni** e i reciproci **effetti** sull'ambiente circostante.

produttività · ricchezza e diversità di specie · biomassa livelli trofici · flussi energetici · velocità ciclizzazione
elemento · funzione

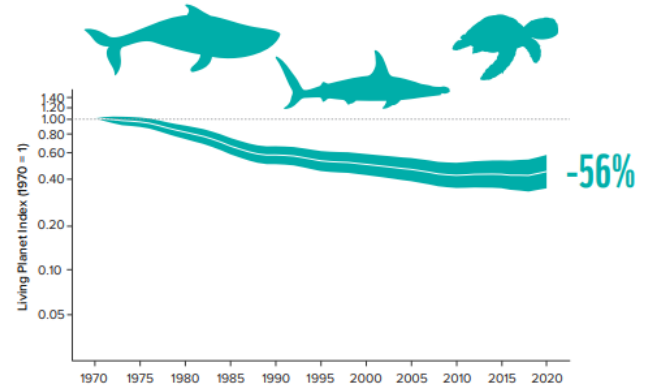
Stato della biodiversità



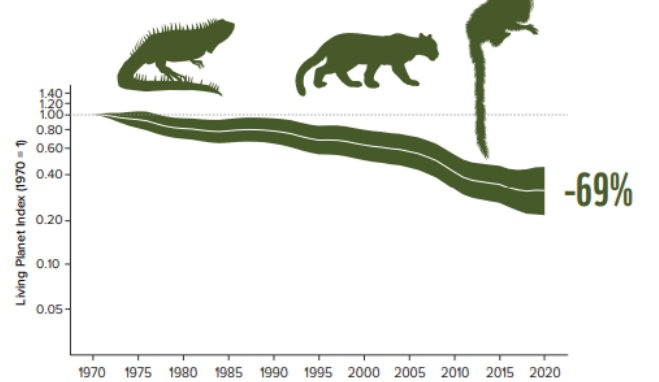
Global Living Planet Index



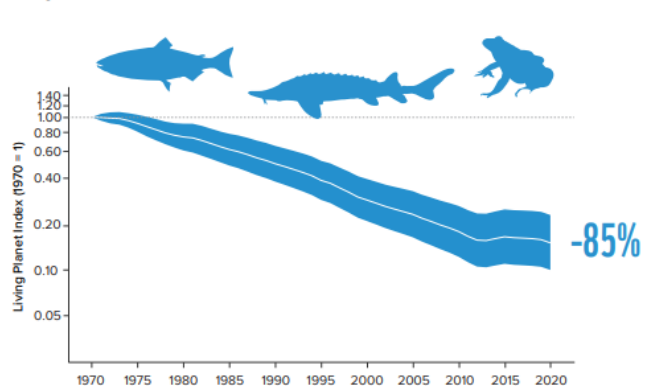
Marino



Terrestre



Acque dolci

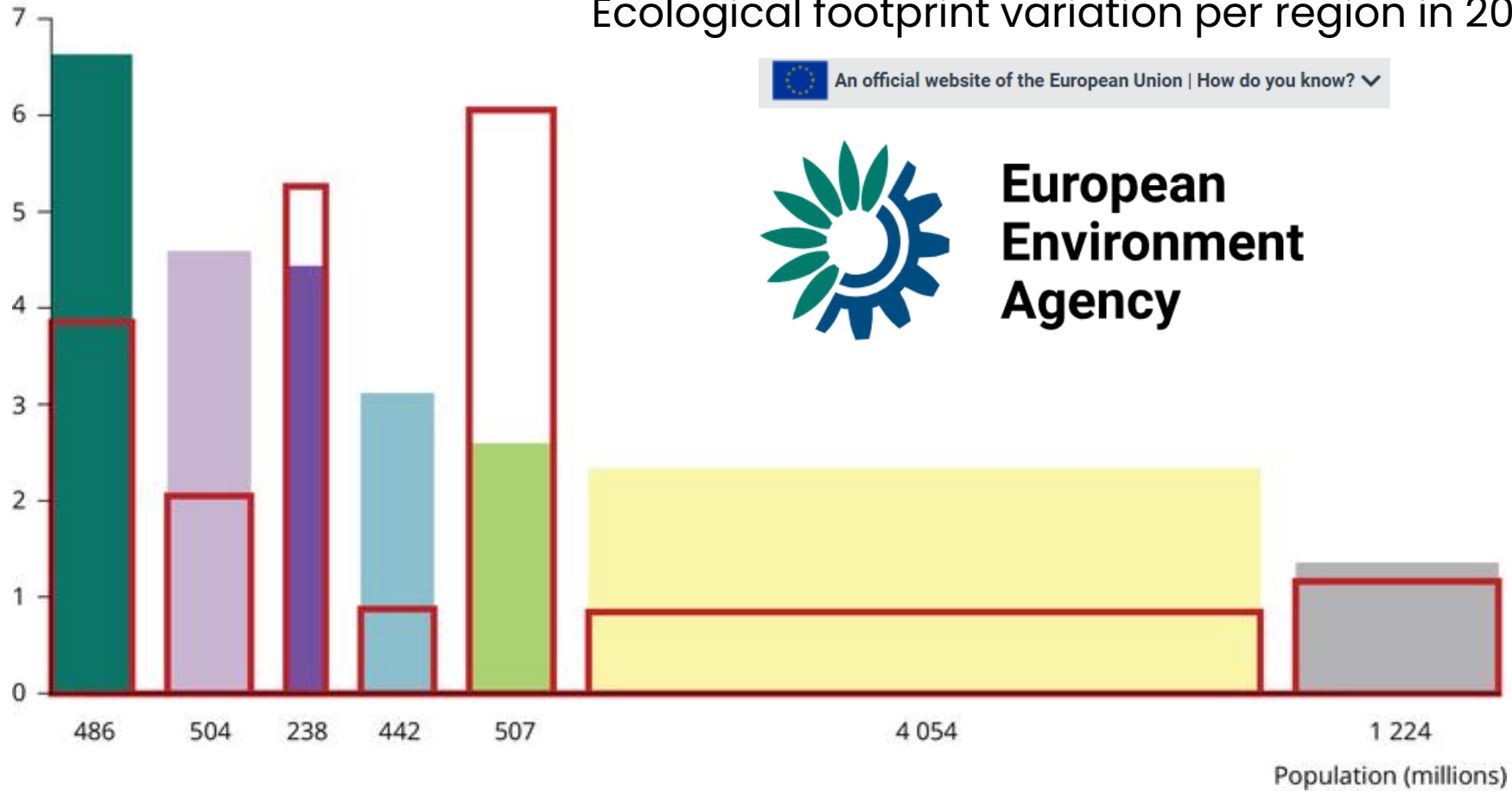


QUESTO REPORT
È STATO
REALIZZATO
IN COLLABORAZIONE
CON:



Stato della biodiversità: ci sono dei limiti

Global hectares per person



North America
Latin America

Europe (EU)
Asia-Pacific

Europe (non-EU)
Africa

Middle East/Central Asia
Biocapacity available per person

Stato della biodiversità: ci sono dei limiti

Humanity's Ecological Footprint by land use

Key

- Grazing land footprint
- Forest product footprint
- Fishing grounds footprint
- Cropland footprint
- Built-up land footprint
- Carbon footprint

Humanity's Ecological Footprint by activities

Key

- Food
- Housing
- Personal transportation
- Goods
- Services

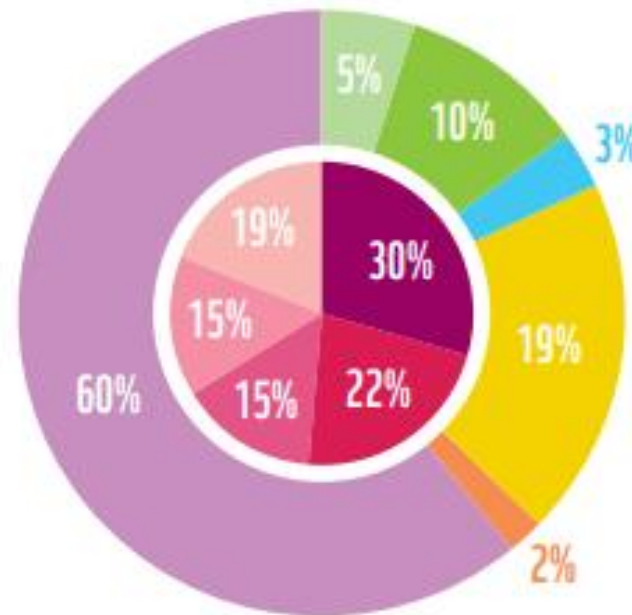
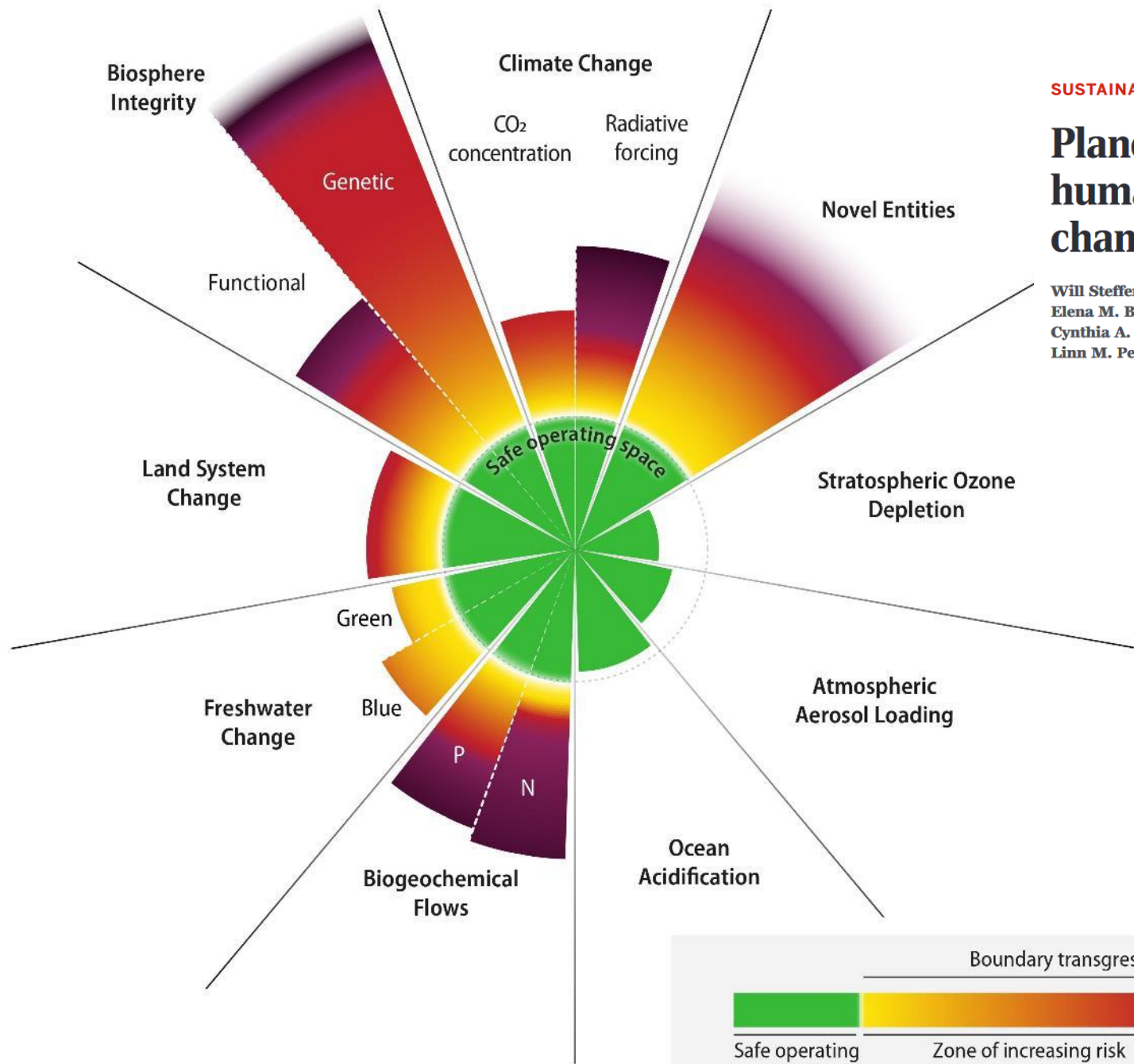


Figure 13: Humanity's Ecological Footprint by land use and by activities

The Ecological Footprint measures how much demand human consumption places on the biosphere and compares it to what ecosystems can renew. In 2020, the world average Footprint amounts to 2.5 global hectares per person, compared to 1.6 global hectares of biocapacity. The Footprint can be broken down by area categories (outer circle) or, using Multi-Regional Input-Output Assessments, by activity fields (inner circle) ^{185,186,187,188,189}.



SUSTAINABILITY

Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Will Steffen,* Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers, Sverker Sörlin

SCIENCE

VOLUME 347 | ISSUE 6223 | 13 FEB 2015



Stato della biodiversità in Italia

Specie animali

Oltre 58.000
specie animali



Flora vascolare

Più di 8.200 entità
di flora vascolare

Specie Minacciate

Il 28% delle specie
vertebrate e il
24,3% delle specie
di flora vascolare
valutate da IUCN
sono minacciate

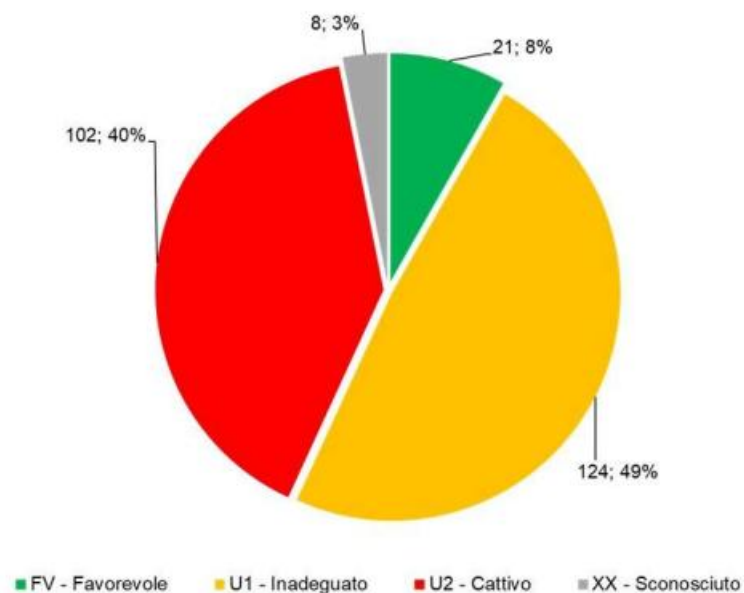
Specie **già estinte** in Italia:

- 6 specie su 672 di vertebrati
- 54 entità su 2.430 della flora vascolare



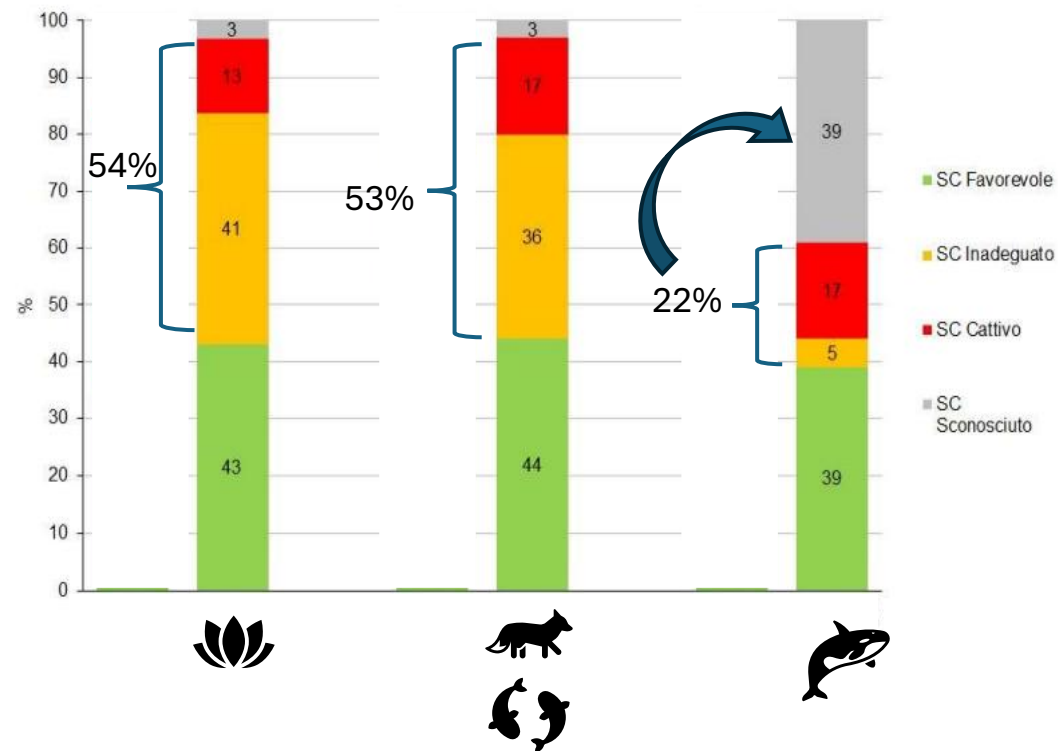
Stato della biodiversità in Italia

Figura 4.5: Stato di conservazione complessivo degli *habitat* terrestri ai sensi della Direttiva 92/43/CEE: numero di schede di *reporting* e distribuzione percentuale delle quattro classi di stato di conservazione, sul totale delle valutazioni effettuate (2019)



Fonte: IV Report Italiano ex art. 17

Figura 4.6: Stato di conservazione (SC) delle specie italiane di interesse comunitario:

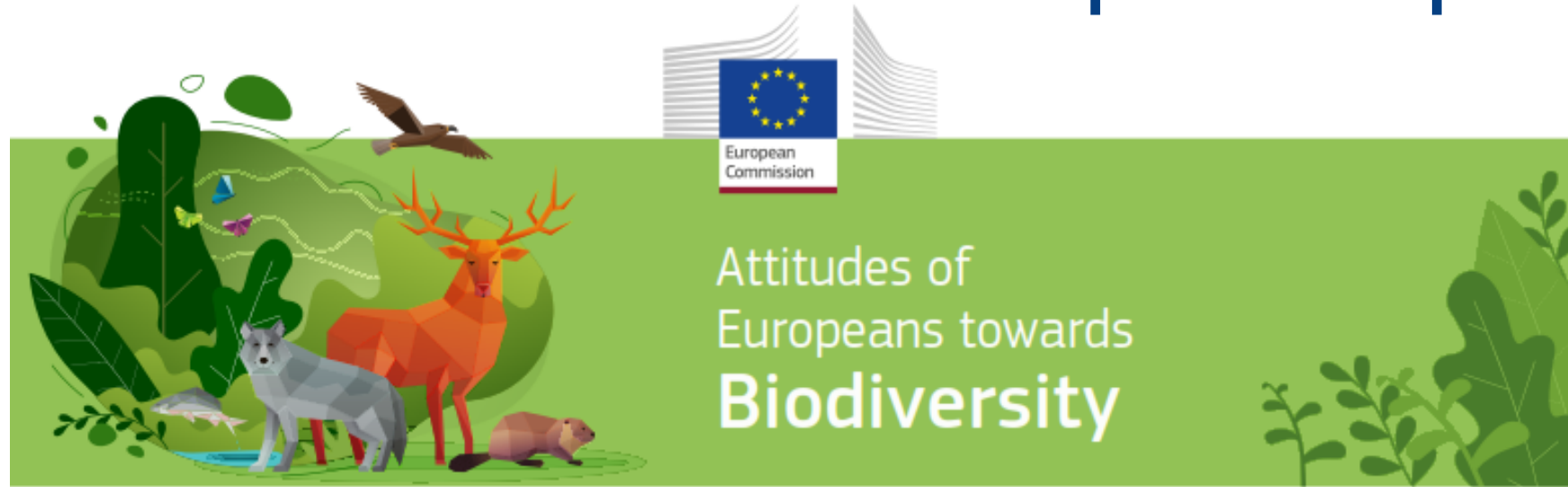


Aree protette in Italia: 22% terrestre, 12% acque marine

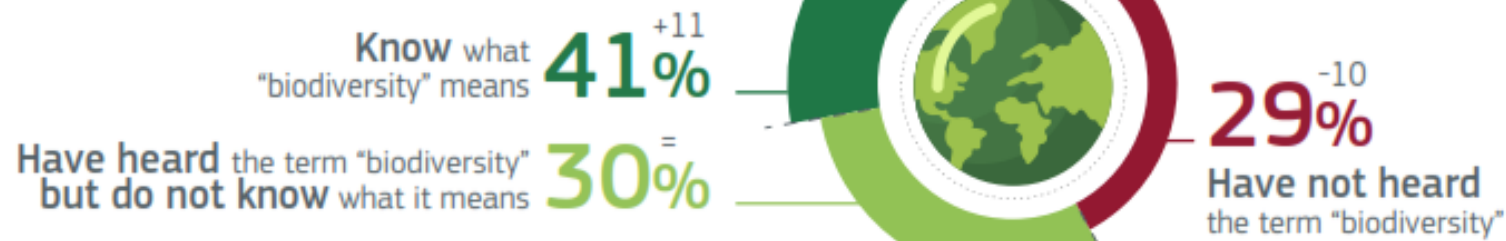


Target 2030 EU = 30%

Stato della biodiversità: primo passo



UNDERSTANDING OF THE MEANING OF "BIODIVERSITY" HAS INCREASED ACROSS EUROPE



2

Driver primari e diretti di perdita della biodiversità

Driver primari e diretti di perdita della biodiversità

DIRECT PRESSURES
ON BIODIVERSITY
AND ECOSYSTEMS



Habitat loss, alteration
and fragmentation

Over
exploitation



Invasive
species

Pollution



Climate
change

DIRECT PRESSURES ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS



Habitat loss, alteration
and fragmentation

Over
exploitation



Invasive
species

Pollution



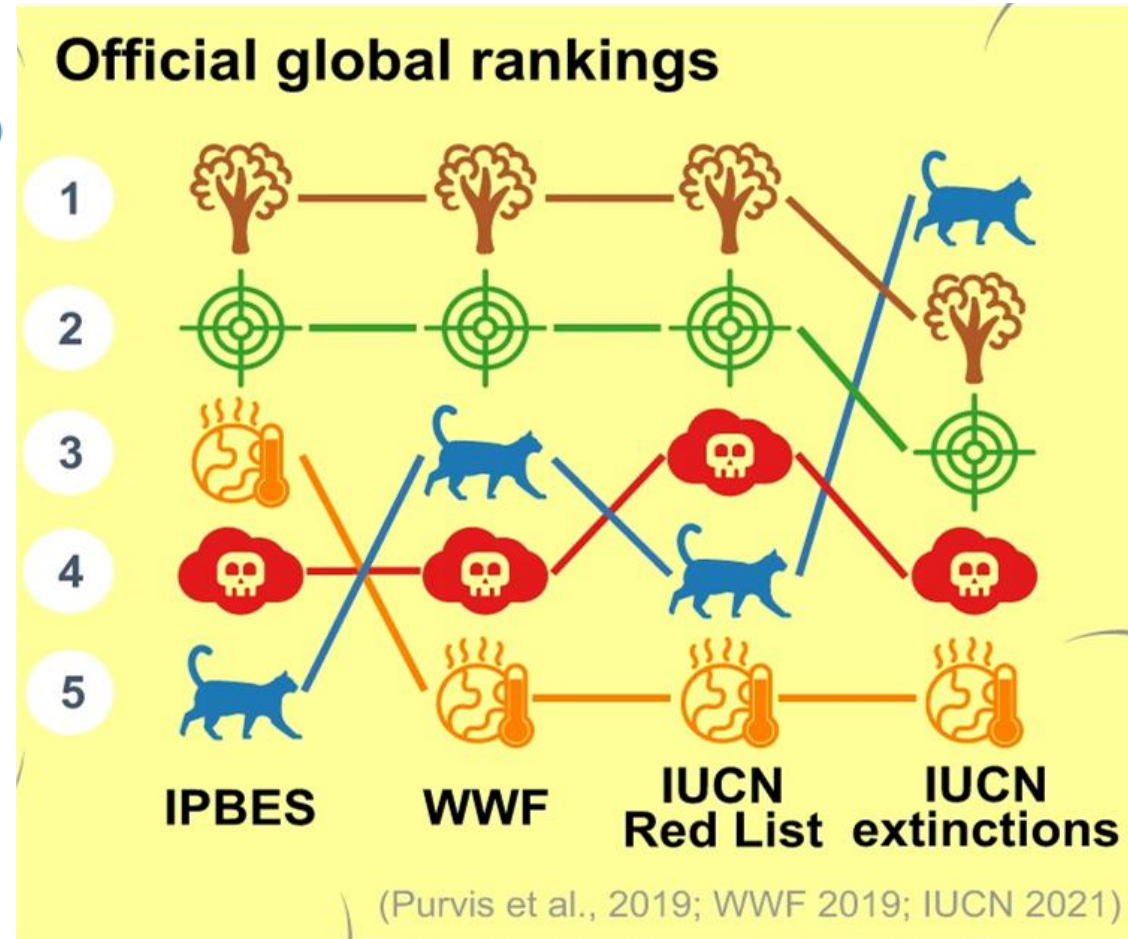
Climate
change

*Qual è il driver che maggiormente **riduce** la biodiversità?*

Ranking threats to biodiversity and why it doesn't matter

[Céline Bellard](#) , [Clara Marino](#) & [Franck Courchamp](#)

[Nature Communications](#) **13**, Article number: 2616 (2022)



DIRECT PRESSURES ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS


Habitat loss, alteration and fragmentation

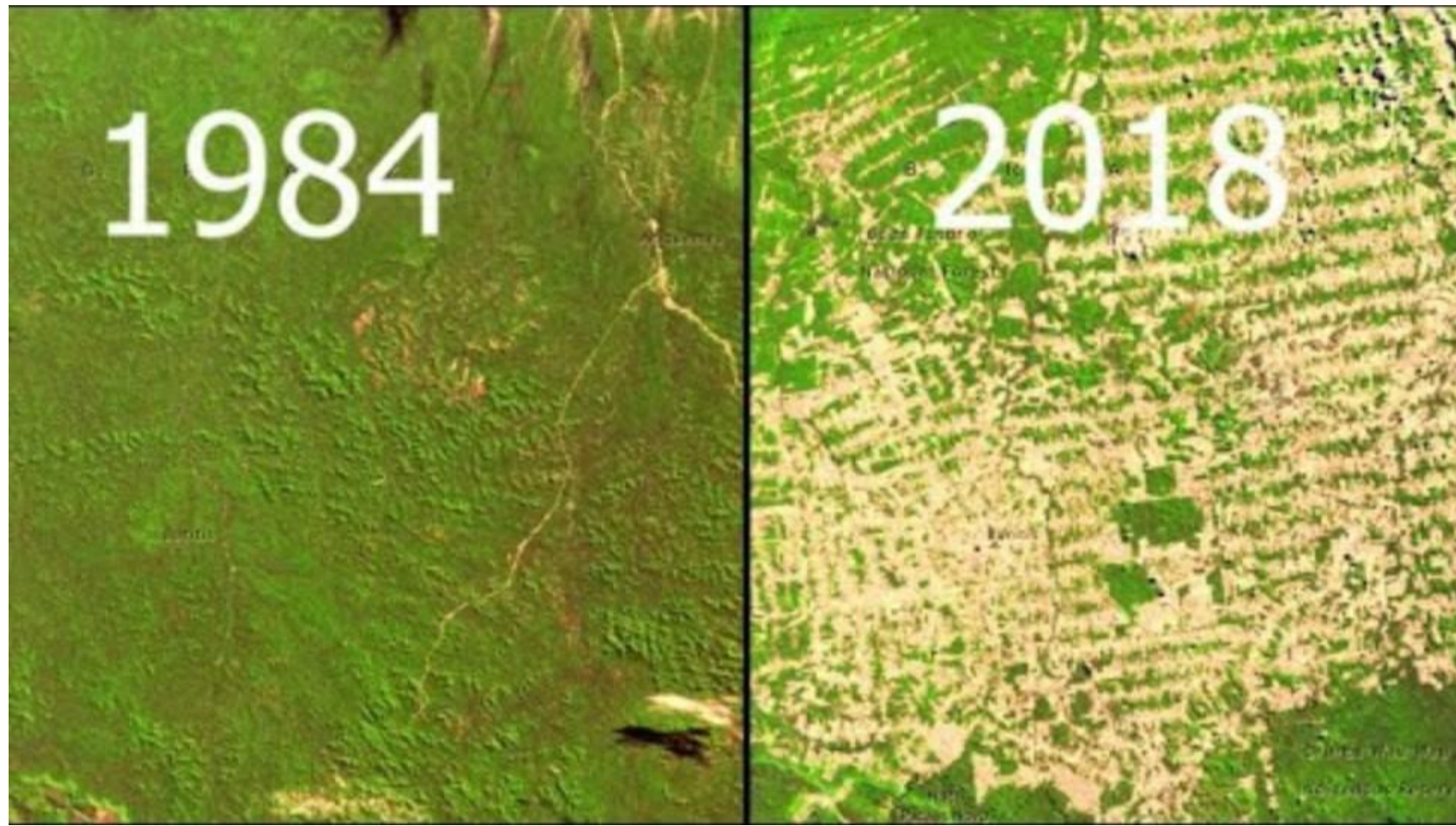
Over exploitation



Invasive species

Pollution


CO₂
Climate change



Nel 2024 si è registrata la perdita di ulteriori **83,7 km²** di suolo naturale, una media di **230mila m²** al giorno



**230mila
m²/giorno**

Nell'ultimo anno di monitoraggio sono stati ripristinati **5,2 km²** di territorio naturale. Troppo pochi per invertire la tendenza del consumo di suolo netto*: **78,5 km²**, la più alta mai registrata dal 2012

*bilancio tra estensione delle nuove coperture artificiali ed estensione del suolo ripristinato



**+78,5
km²**

Infrastrutture, edifici e altre coperture artificiali occupano **21.575 km²**, il **7,17%** del territorio italiano. In Europa la media è del **4,4%**



**7,17
%**



DIRECT PRESSURES ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS


Habitat loss, alteration and fragmentation

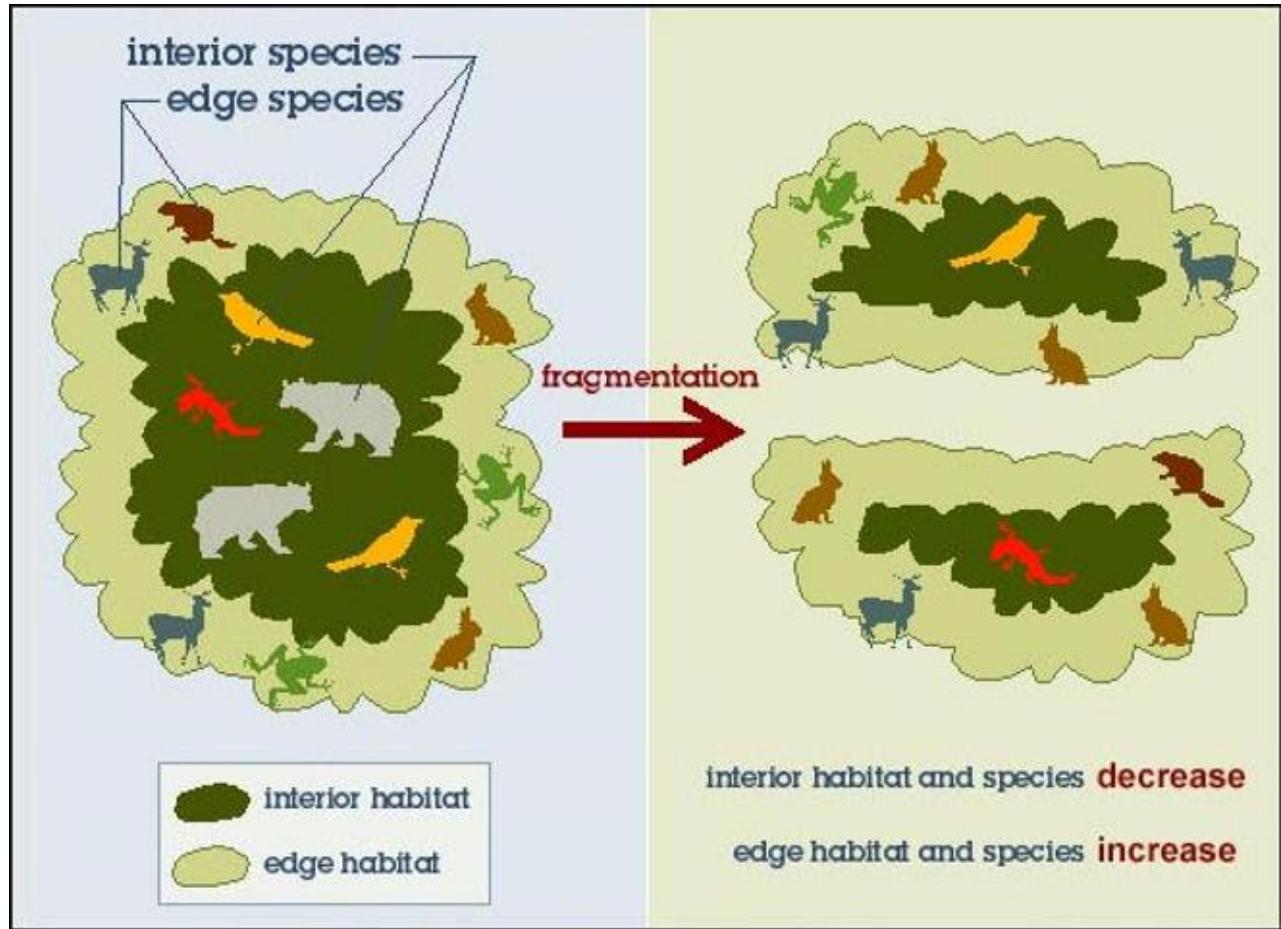
Over exploitation



Invasive species

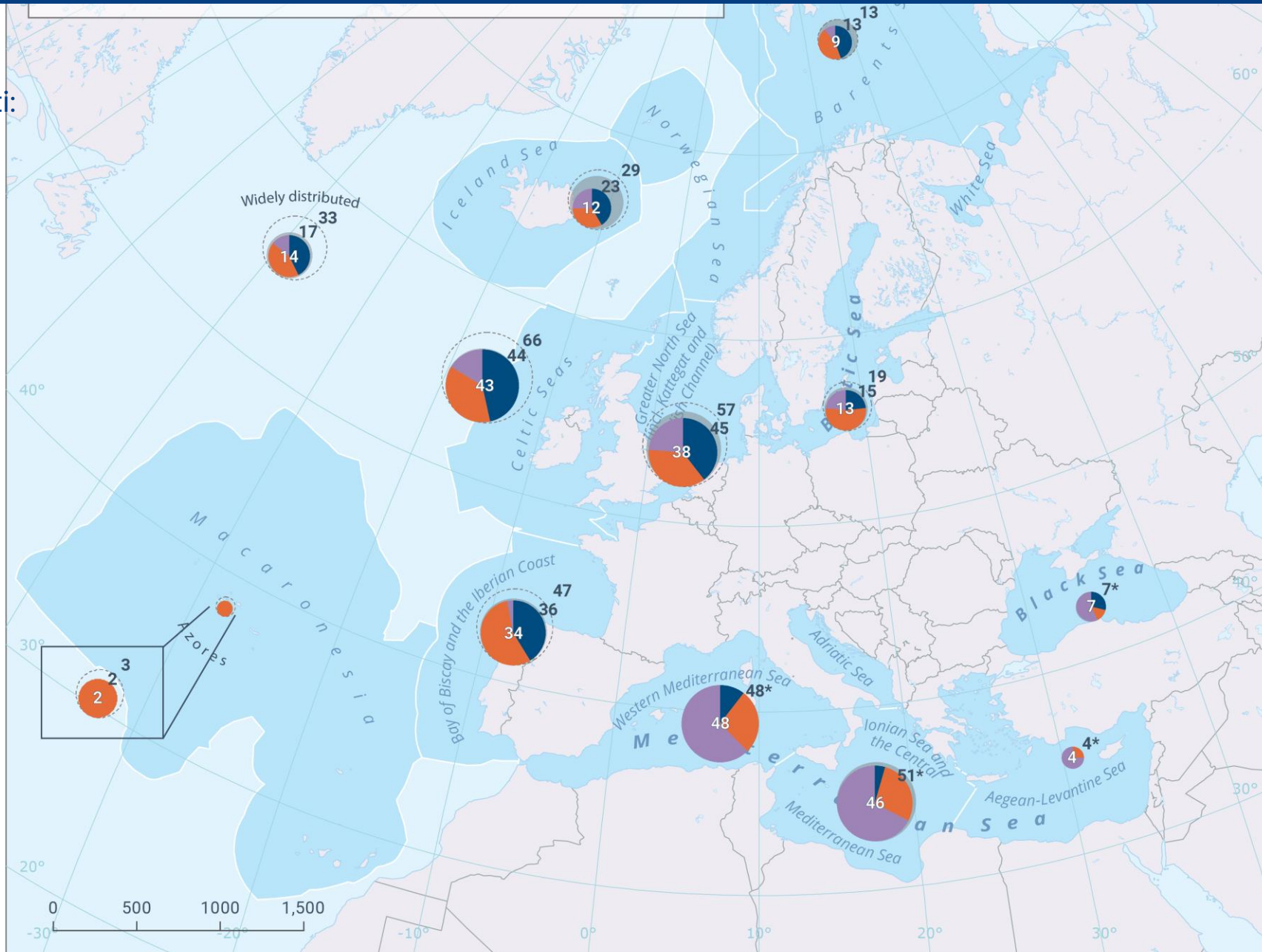
Pollution


CO₂
Climate change



Stato degli stock commerciali europei di pesci e molluschi/crostacei

Criteria GES* soddisfatti:



*GES= Good Environmental Status



World overfishing
1975 = 10%
2015 = 33%



**DIRECT PRESSURES
ON BIODIVERSITY
AND ECOSYSTEMS**



Freshwater

1. Emerging substances
2. Microplastics



Marine

1. Marine litter watch
2. Underwater noise pollution



Air

1. The significance of airborne nitrogen deposition to the Baltic Sea
2. Wheat production losses due to ground-level ozone pollution in Europe



Soil

1. Pesticides in soils



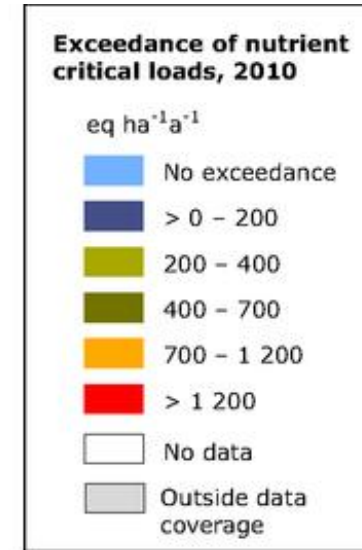
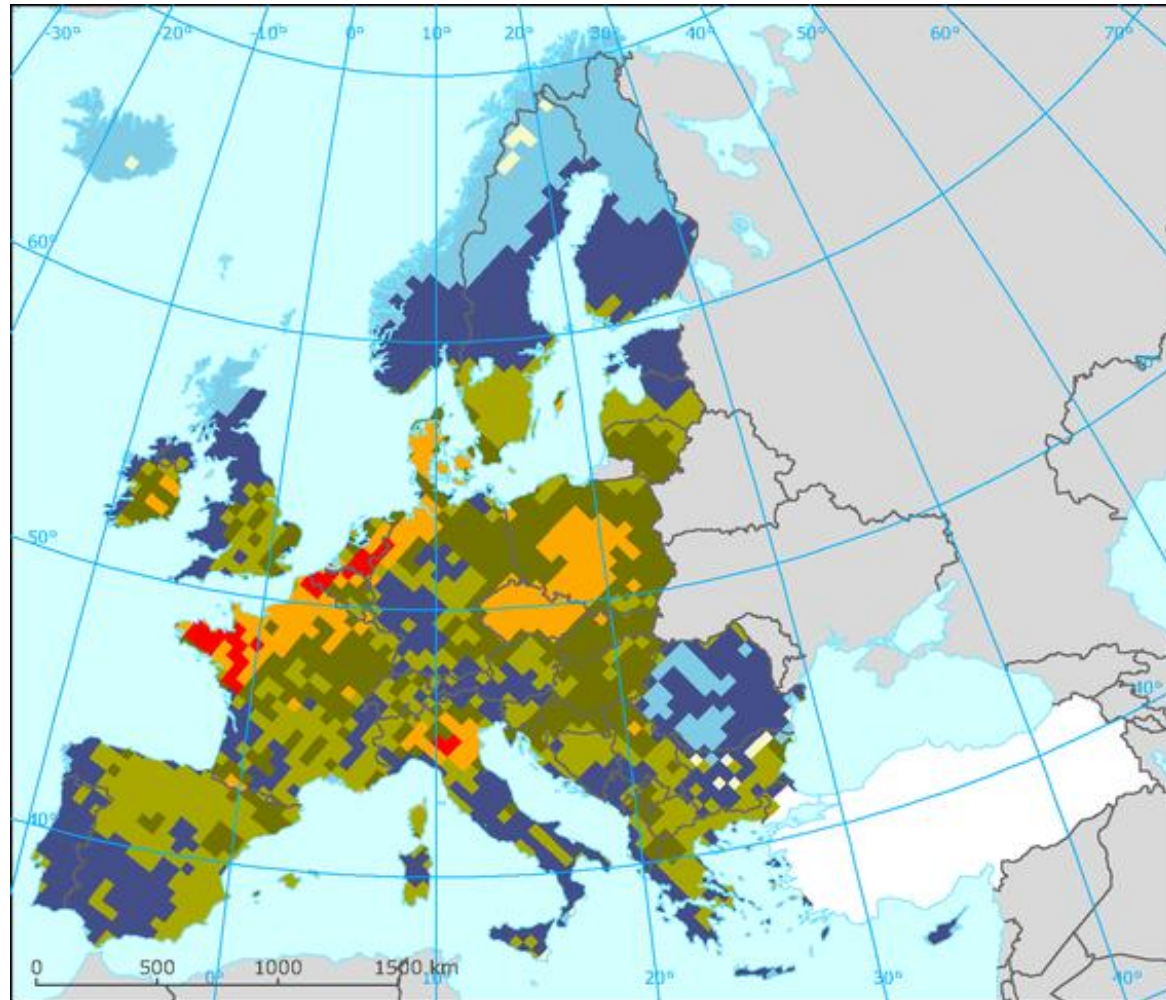
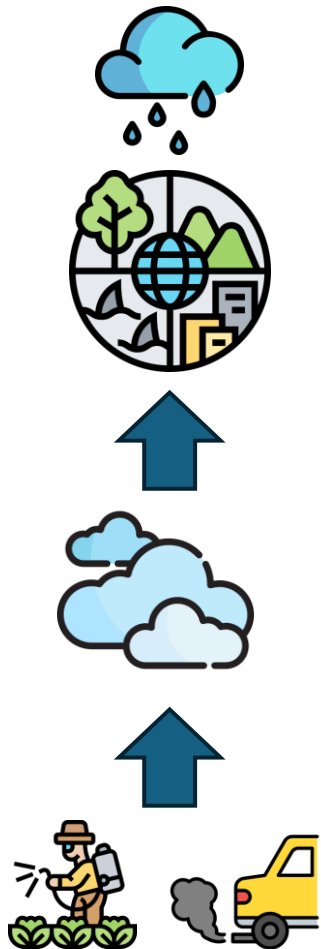
Biodiversity

1. Light pollution — a neglected environmental threat to biodiversity?
2. Understanding pesticide impacts on pollinators

DIRECT PRESSURES ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS



Superamento dei carichi critici per l'eutrofizzazione dovuto alla deposizione di azoto nel 2010

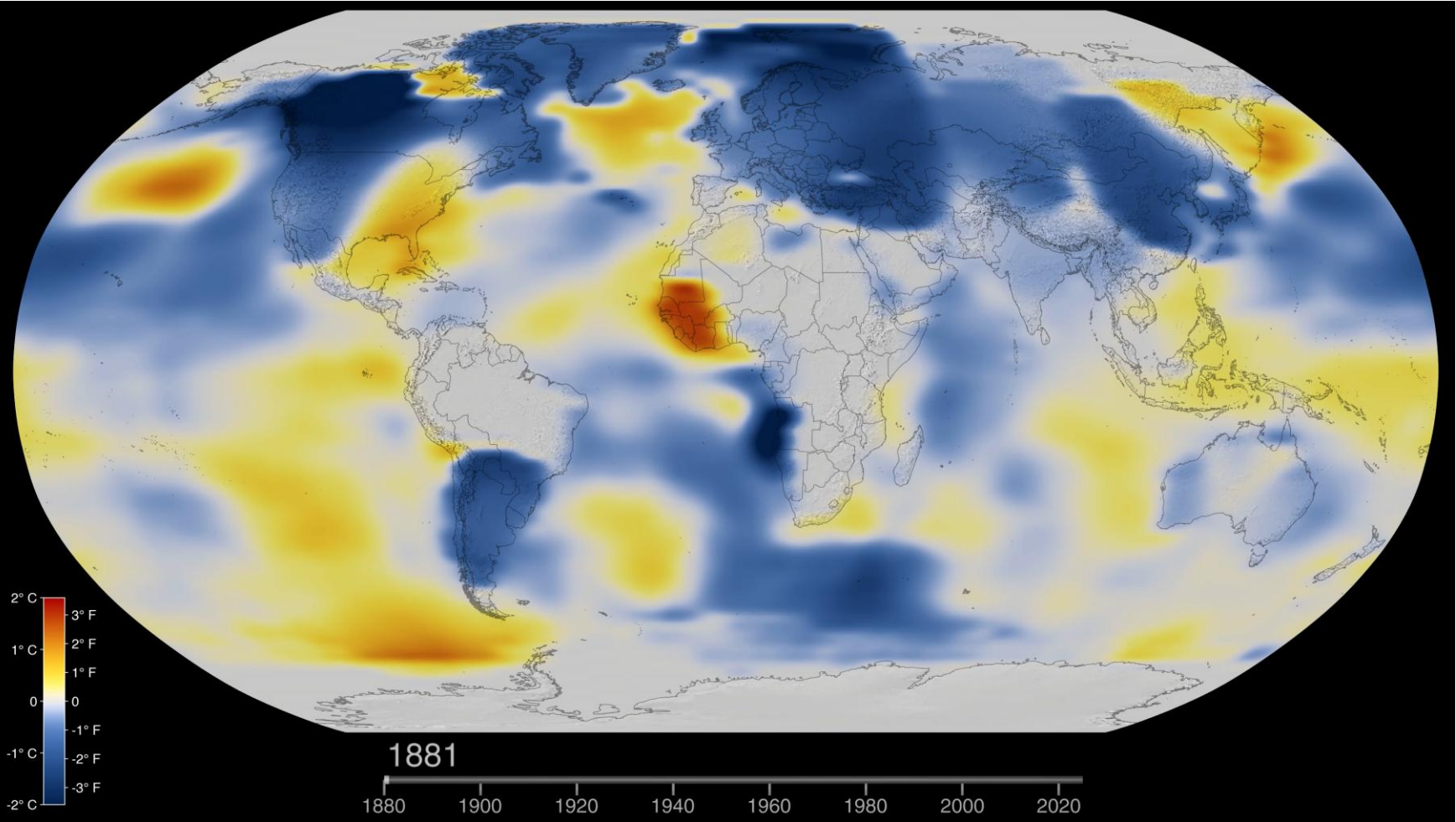


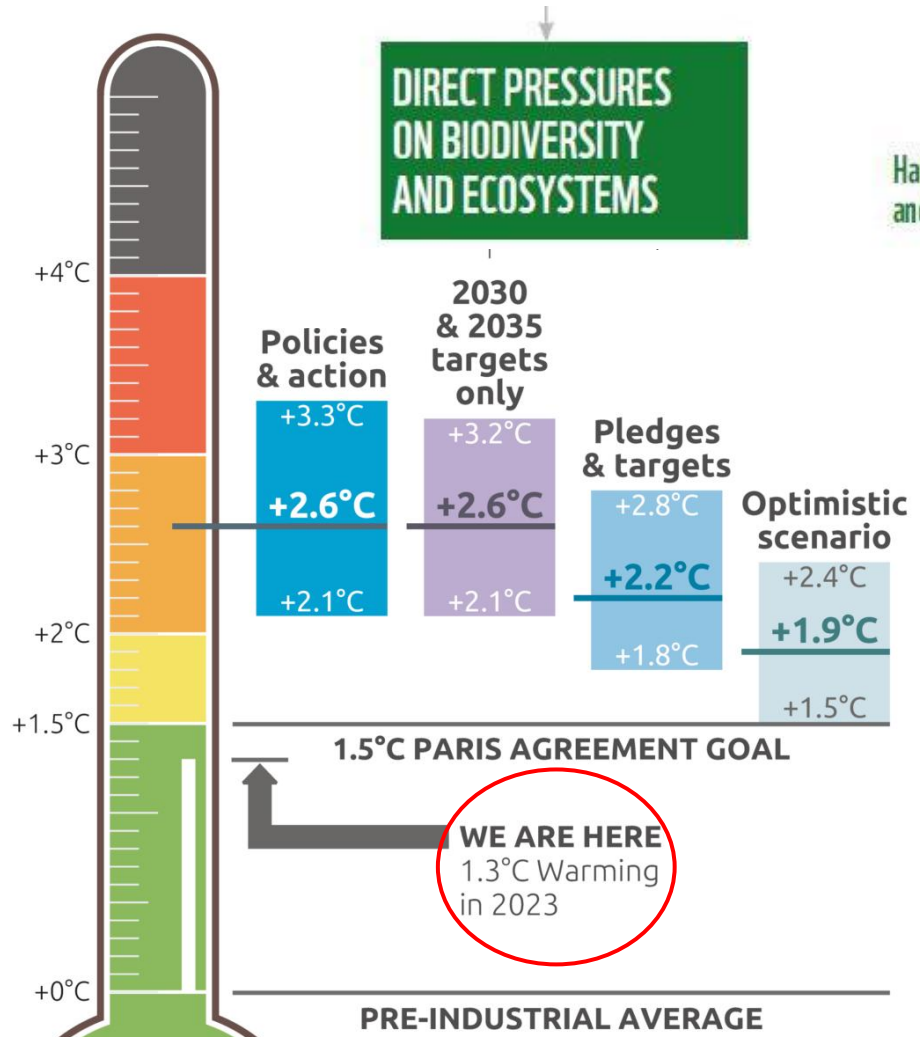
 An official website of the European Union | How do you know? ▾



European Environment Agency

DIRECT PRESSURES ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS





Global mean temperature increase by 2100

CAT warming project
Global temperature increase by 2100
 November 2025 Update



Climate Action Tracker 2025

- Politiche attuali → ~2.6°C entro il 2100
- Impegni dichiarati → ~2.2°C
- Obiettivo Accordo di Parigi → 1.5°C

L'azione climatica attuale non è ancora sufficiente.



Stato della biodiversità

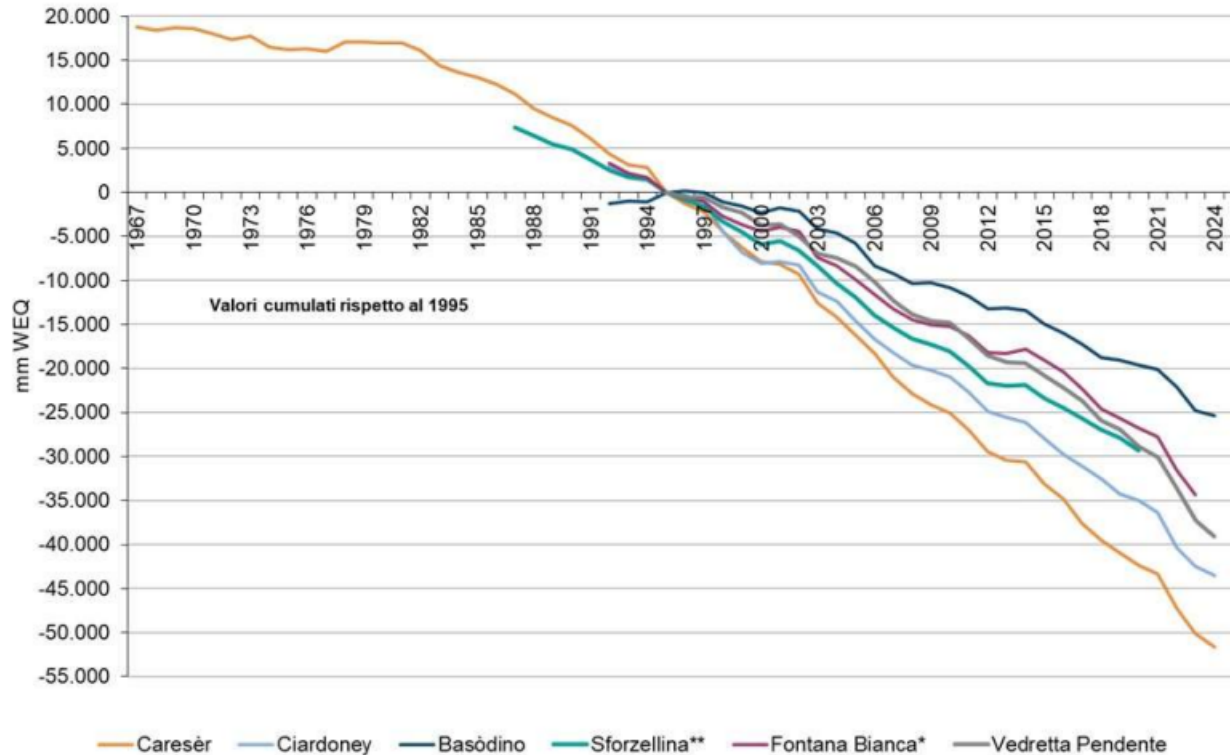


In costante crescita il numero degli eventi meteo estremi negli ultimi dieci anni: nel 2024 l'Osservatorio Città Clima di Legambiente ne ha registrati 351 (+485% rispetto al 2015)

Stato della biodiversità



Figura 1.4: Bilancio di massa cumulado di alcuni ghiacciai italiani

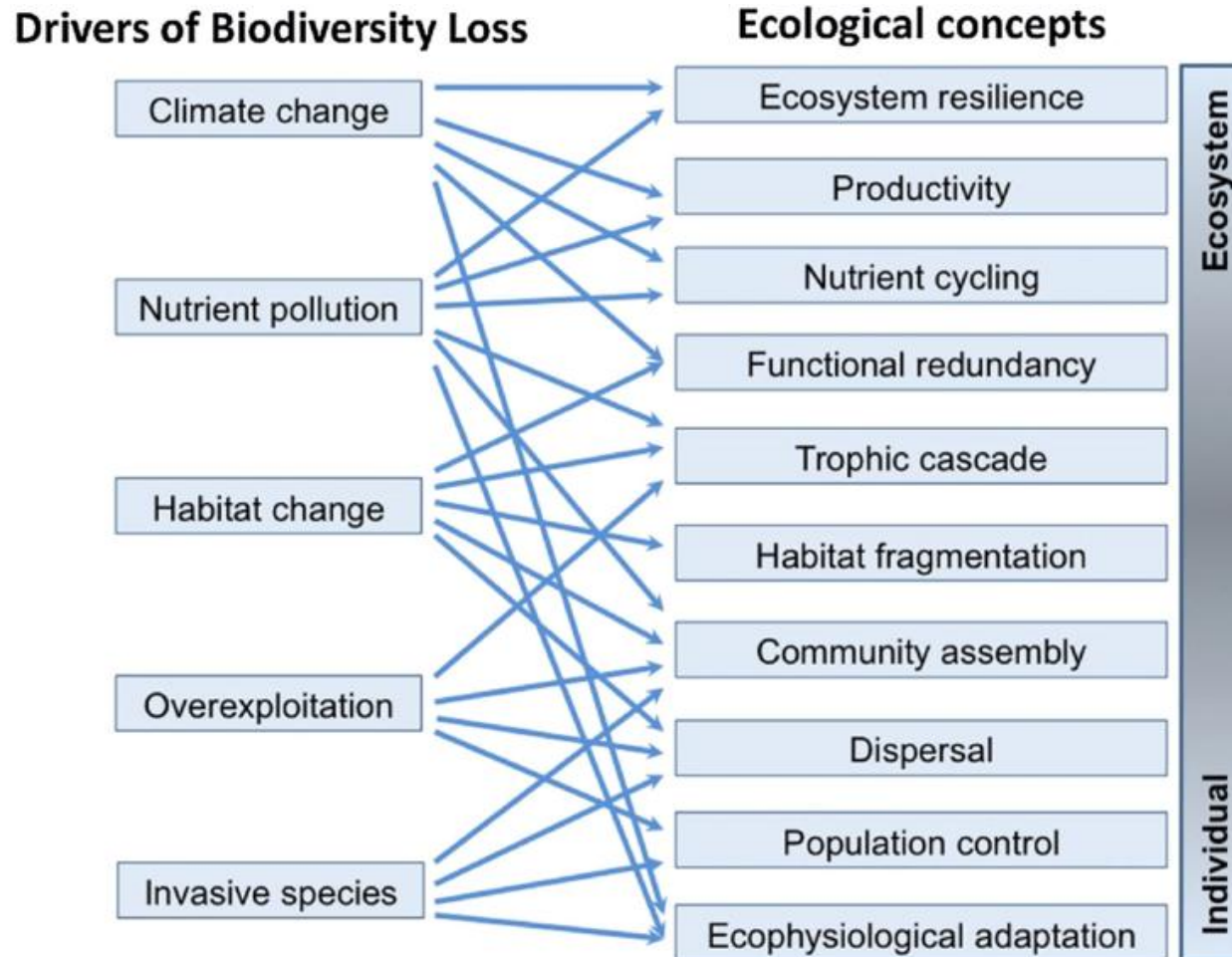


Nell'ultimo secolo, i ghiacciai delle Alpi hanno perso il 50% della loro copertura.

Di questo 50%, il 70% è sparito negli ultimi 30 anni.

Fonte: Comitato Glaciologico Italiano, Comitato Glaciologico Trentino SAT, Meteotrentino, Dip. Ingegneria Civile e Ambientale Università di Trento, Museo delle Scienze di Trento, Dip.ti TeSAF e Geoscienze dell'Università di Padova (Caresèr); Società Meteorologica Italiana (Ciardoney); G. Kappenberger (Basòdino); Comitato Glaciologico Italiano (Sforzellina e Dosedè orientale), Ufficio idrografico della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige (Fontana Bianca, Vedretta Pendente)

I driver della perdita di biodiversità agiscono a diversi **livelli**



I driver della perdita di biodiversità agiscono a diversi **livelli**

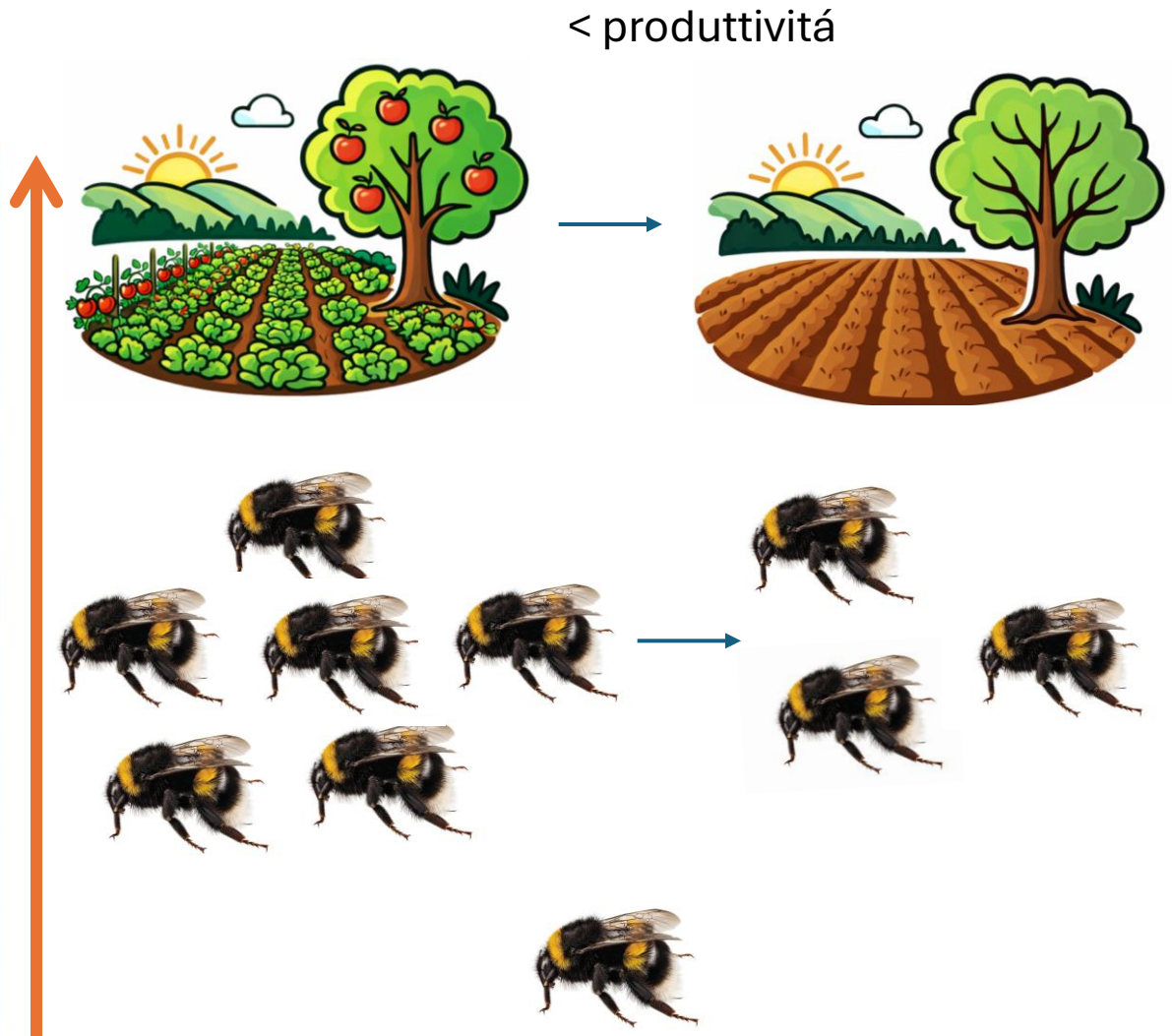
Drivers of Biodiversity Loss

- Climate change
- Nutrient pollution
- Habitat change
- Overexploitation
- Invasive species

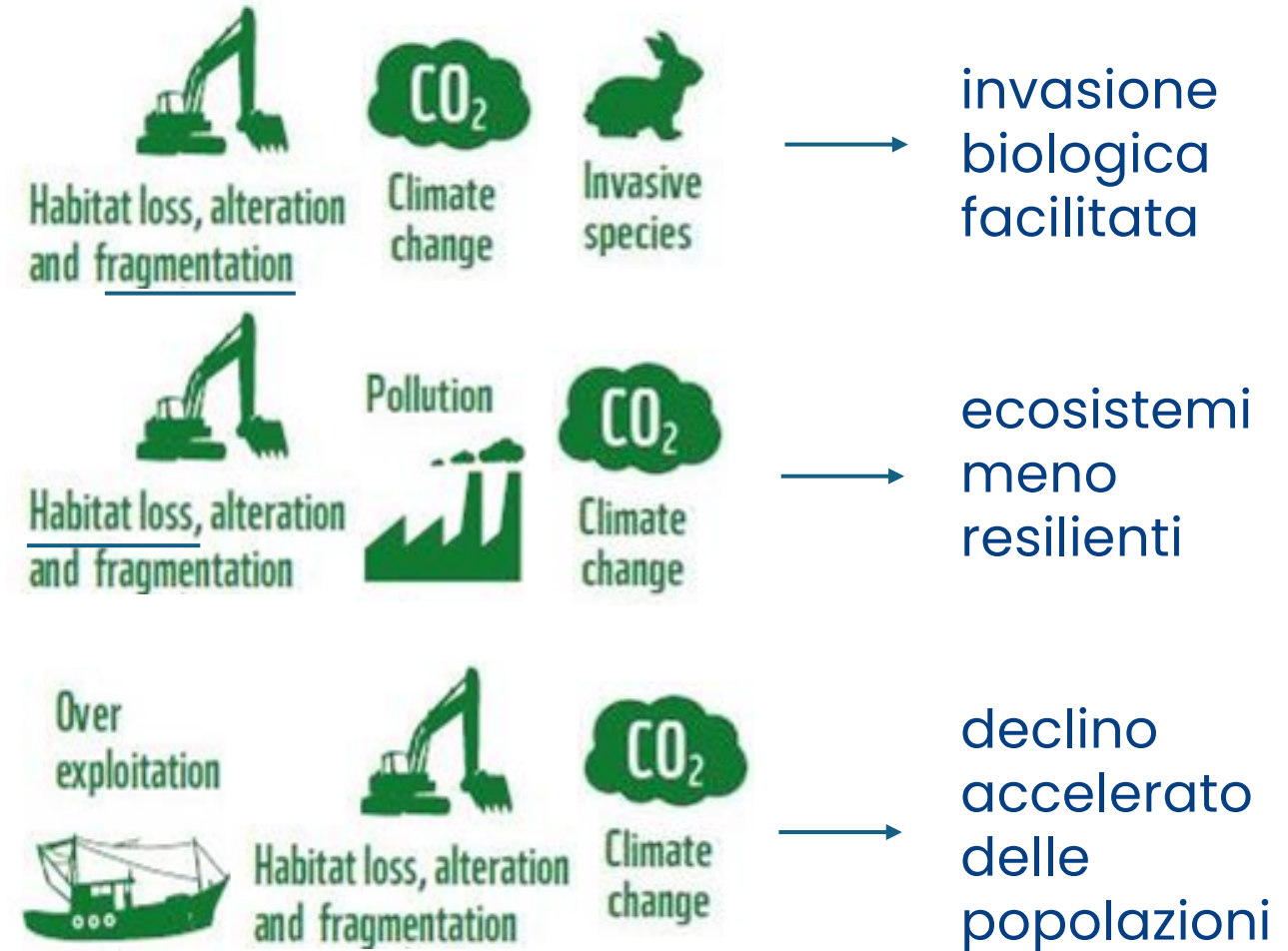
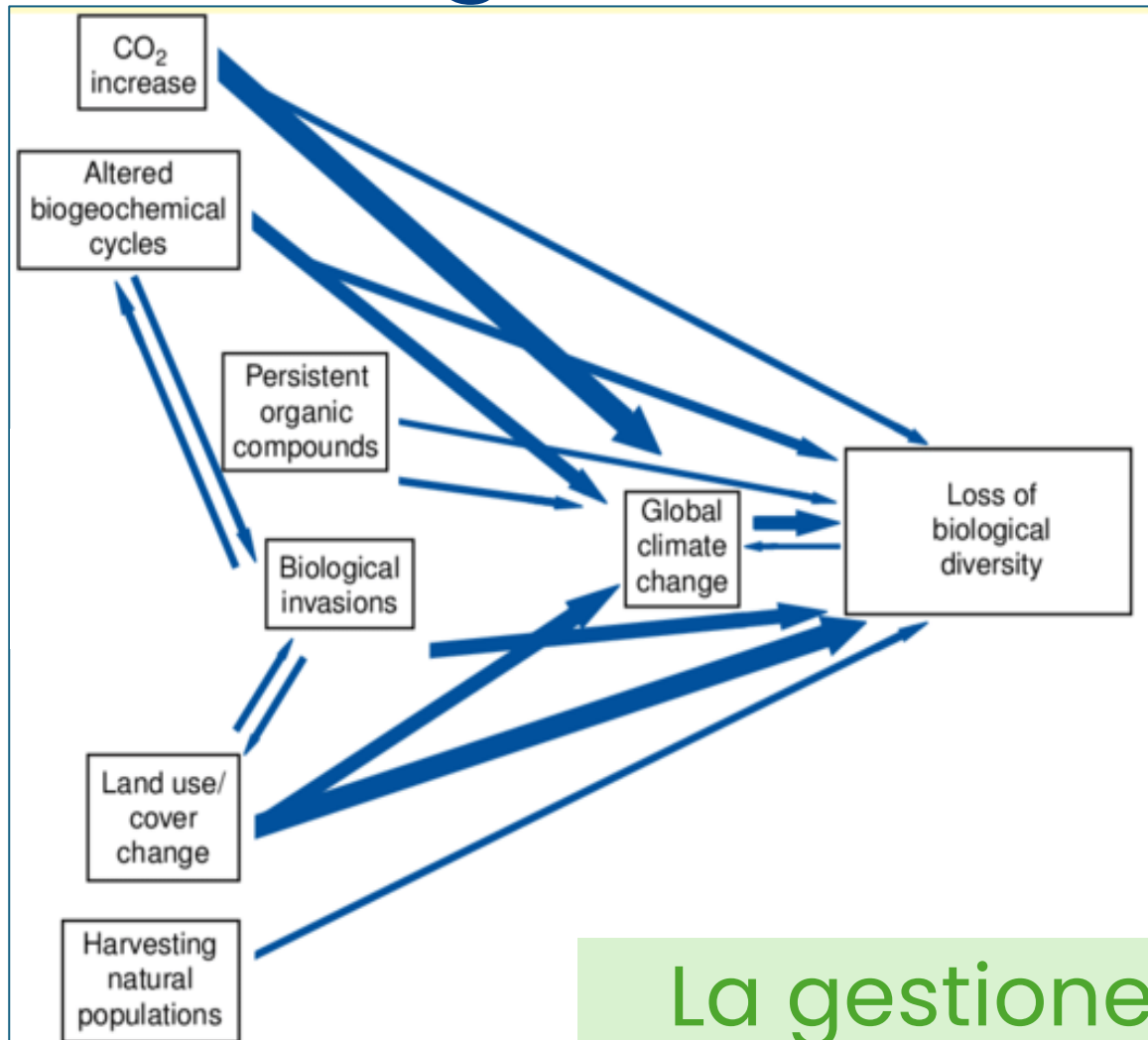
Ecological concepts

- Ecosystem resilience
- Productivity**
- Nutrient cycling
- Functional redundancy
- Trophic cascade
- Habitat fragmentation
- Community assembly
- Dispersal
- Population control
- Ecophysiological adaptation

Ecosystem
Individual



I driver della perdita di biodiversità agiscono in **sinergia**



La gestione integrata é la chiave.



I driver della perdita di biodiversità operano a più livelli biologici e si rafforzano reciprocamente:

la loro gestione richiede politiche integrate, preventive e coordinate tra settori.

3

Domande e risposte

4

Le Specie Aliene Invasive

Le Specie Aliene

Una specie trasportata dall'uomo, in maniera volontaria o accidentale, al di fuori della sua area di origine.

Sono inclusi i semi, i propaguli, le uova, ma anche le razze e le varietà delle specie in grado di sopravvivere e riprodursi.



Robinia – *Robinia pseudoacacia*



Amaranto – *Amaranthus retroflexus*



Pesce rosso – *Carassius auratus*



Daino – *Dama dama*

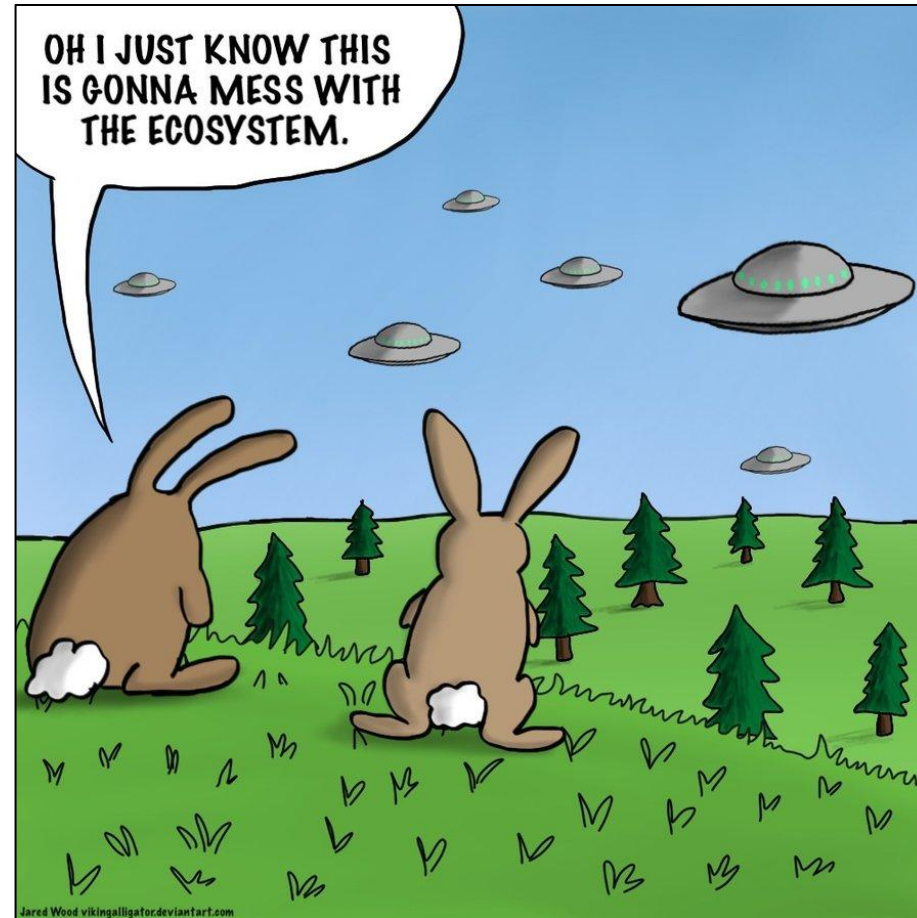
Specie Aliena: Sinonimi e contrari

Sinonimo:

- Esotica
- Alloctona
- Introdotta
- Non-nativa
- Non-indigena

Contrario:

- Autoctona
- Nativa
- Indigena



L'arrivo delle specie aliene è sempre legato all'azione dell'uomo



commercio



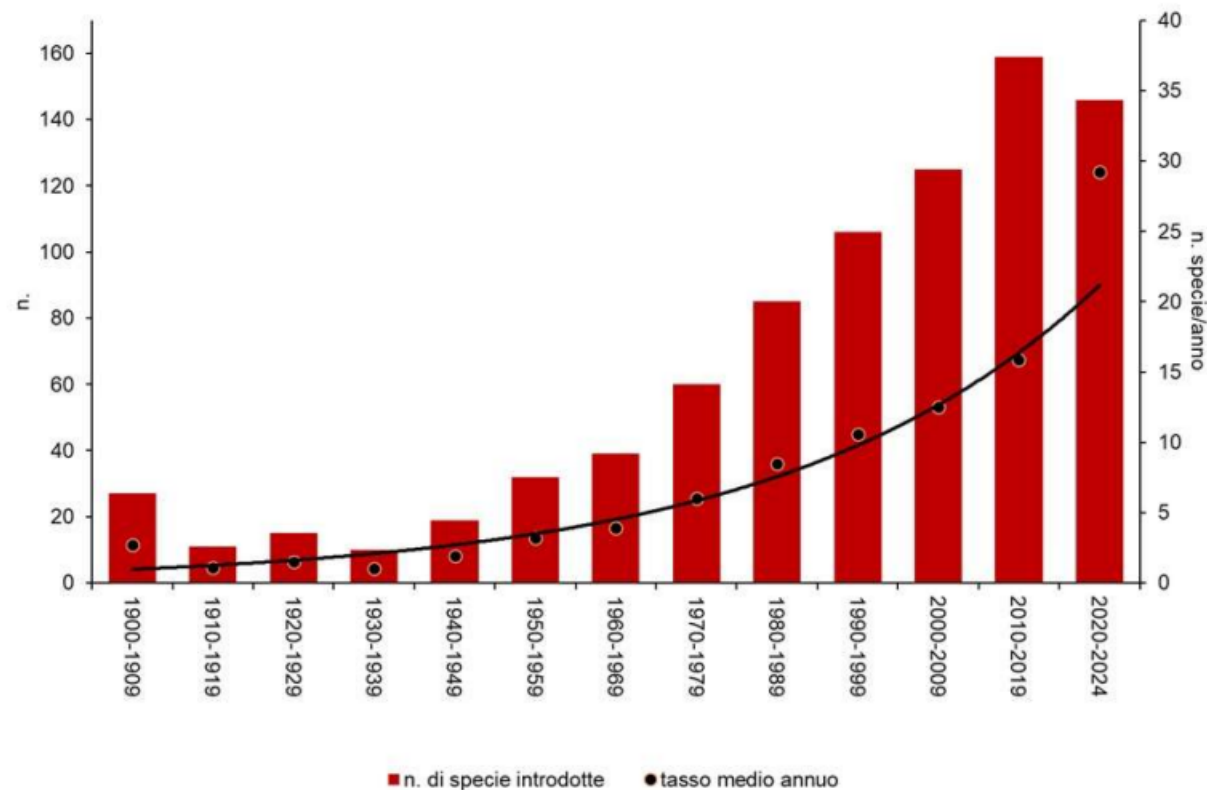
viaggi e turismo

commercio piante e animali · introduzione volontaria caccia e pesca · fuga allevamenti e zoo · rilasci

Quante specie aliene ci sono in Europa?

Figura 4.9: Numero di specie introdotte in Italia a partire dal 1900 e tasso medio annuo di nuove introduzioni, calcolati su 834 specie di data introduttiva certa

- 1.000
- 3.000
- 10.000
- **15.000**
- 35.000



Fonte:
EASIN – European Alien Species Information Network
Joint Research Centre

Fonte: ISPRA - Banca Dati Nazionale Specie Alloctone (agg. dicembre 2024)

Le Specie Aliene Invasive (IAS)

Una specie trasportata dall'uomo, in maniera volontaria o accidentale, al di fuori della sua area di origine...

... la cui introduzione causa danni ambientali, economici e/o alla salute umana.



Ibis sacro – *Threskiornis aethiopicus*



Obama nungara



Rugulopteryx okamurae

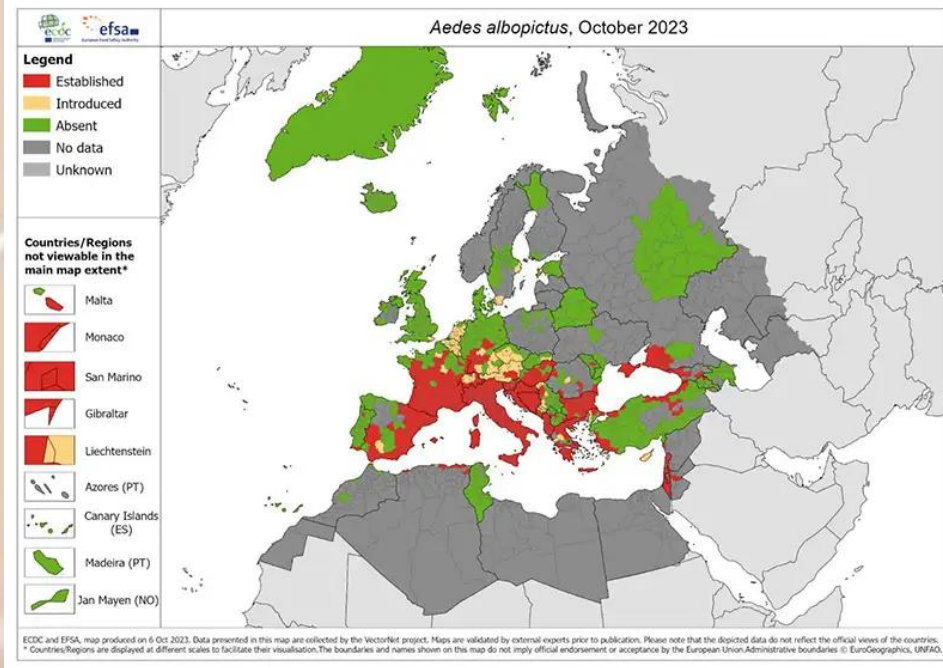


Giacinto d'acqua – *Pontederia crassipes*

IAS: Impatto sulla salute umana

- Vettori di malattie
- Fonti di allergie ed asma





Zanzara tigre - *Aedes albopictus*

- Origine sud-est asiatica
- Europa: sotto forma di uova dormienti su pneumatici usati, attrezzature pesanti o bamboo
- Aggressiva, punge anche di giorno
- Portatrice di 22 agenti patogeni umani altamente pericolosi
- 384 autoctoni di Chikungunya nel 2025* (IT)
- 143 casi autoctoni di Dengue nel 2024* (IT)

*Istituto Superiore della Sanità

IAS: Impatto economico

È stato stimato che le IAS
abbiano un costo di

€12 miliardi/anno

Azione/gestione preventiva
stimata

€40–190 milioni/anno

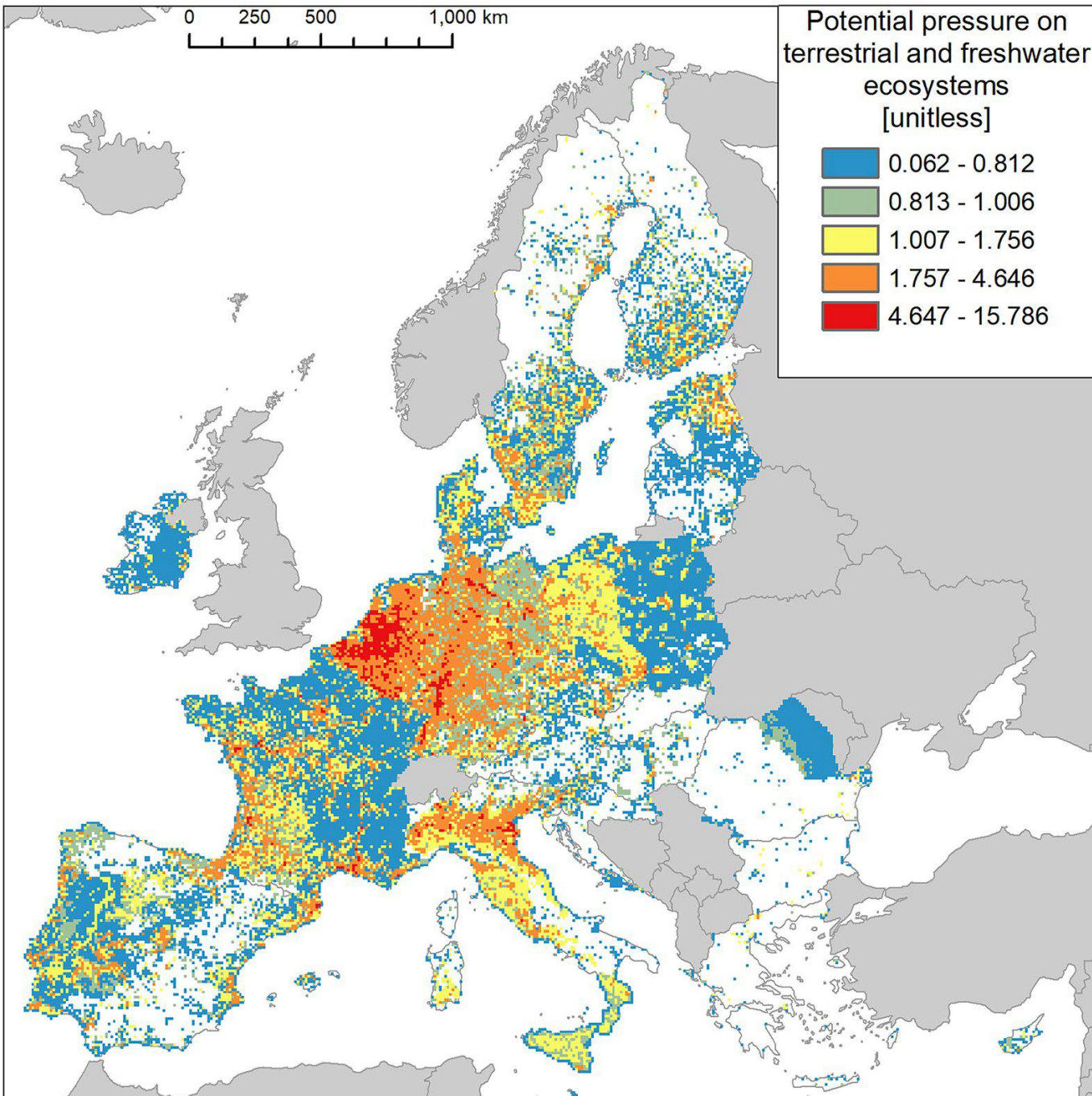


agricoltura · silvicoltura · pesca · infrastrutture · disponibilità idrica · paesaggi e corpi idrici

Nutria – *Myocastor coypus*

- **Periodo:** Italia 1995–2000
- **Costi di gestione:** 2.614.408 €
- **Danni economici totali:** 11.631.721 €
- **Principali voci di perdita:**
 - danni all'agricoltura
 - erosione e cedimenti degli argini fluviali
 - costi di controllo e gestione
- **Causa principale dei danni:** attività di scavo di tane negli argini
- **Stima su scala europea:** ~65,7 milioni €/anno

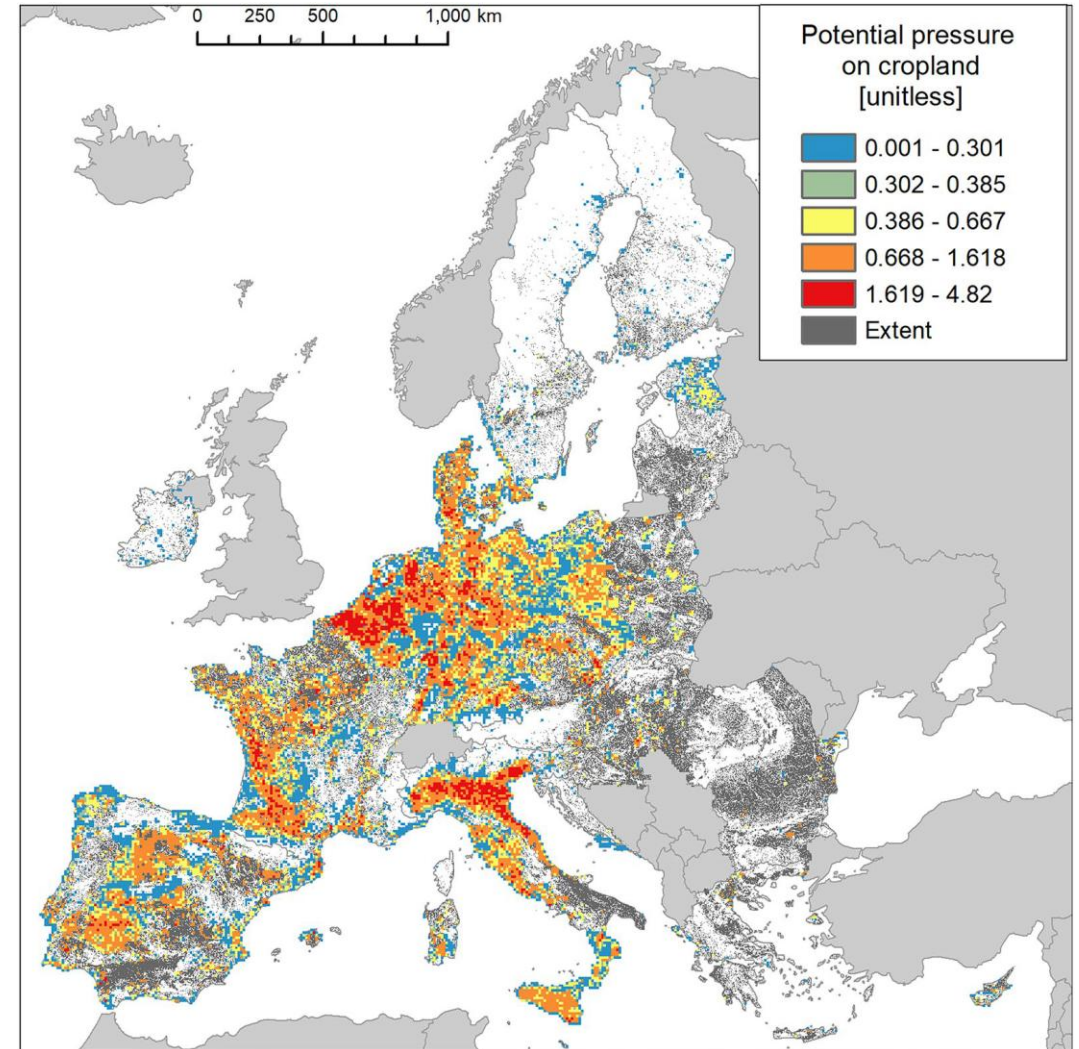
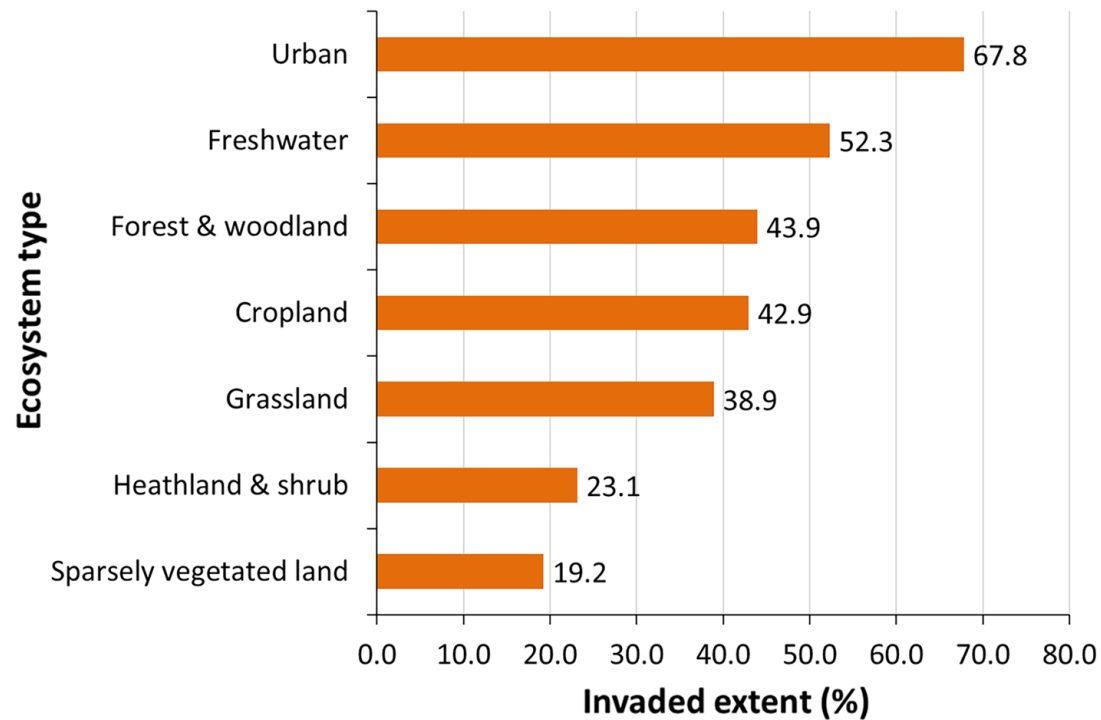




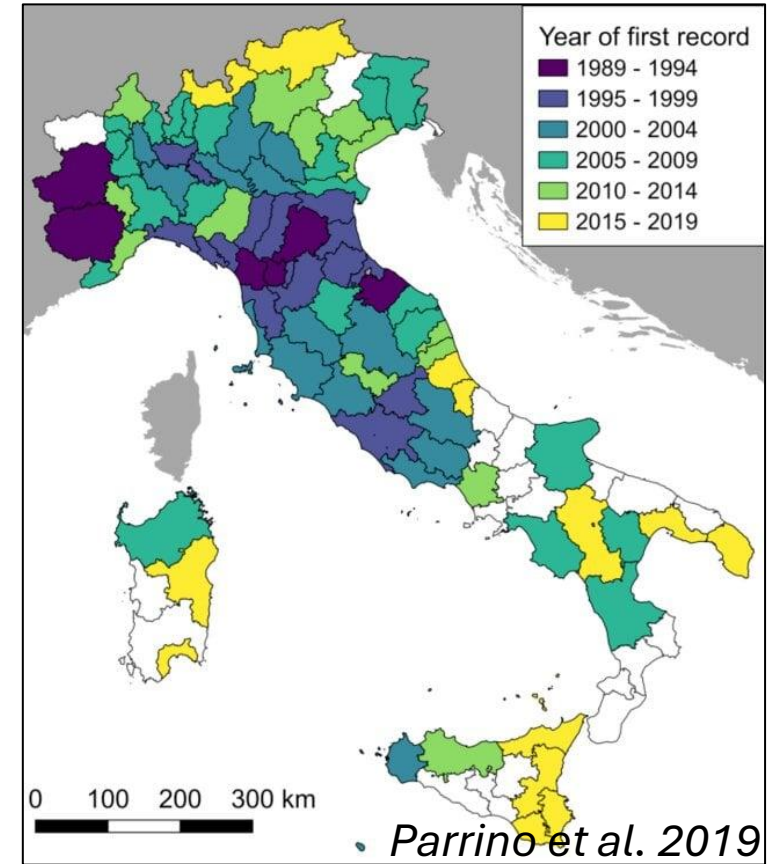
IAS: Impatto ambientale

- alterazione dell'habitat
- competizione
- predazione
- ibridazione con specie native
- parassiti e malattie

Are invasive species per ecosystem



Gambero rosso della Louisiana



- Originario del Messico e sud-USA
- Utilizzo in acquacoltura e acquari
- Oggi presente in 12 nazioni europee

Gambero rosso della Louisiana



- 2000–2020 costo di ca. € 5 milioni in Italia
(Kouba et al. 2022)

- **Colonizzazione a spese dei gamberi nativi europei e anfibi**

- Fungo che provoca la peste dei gamberi nativi
- Fungo letale per anfibi
- Predatore di anfibi e macroinvertebrate
- Consumatore di piante acquatiche
- Scava lungo gli argini aumentando torbidità delle acque e degradando banchine dei fiumi
- Accumulando tossine e metalli pesanti nei tessuti, mette in pericolo i suoi predatori (uomo incluso)



IAS: Impatto ambientale

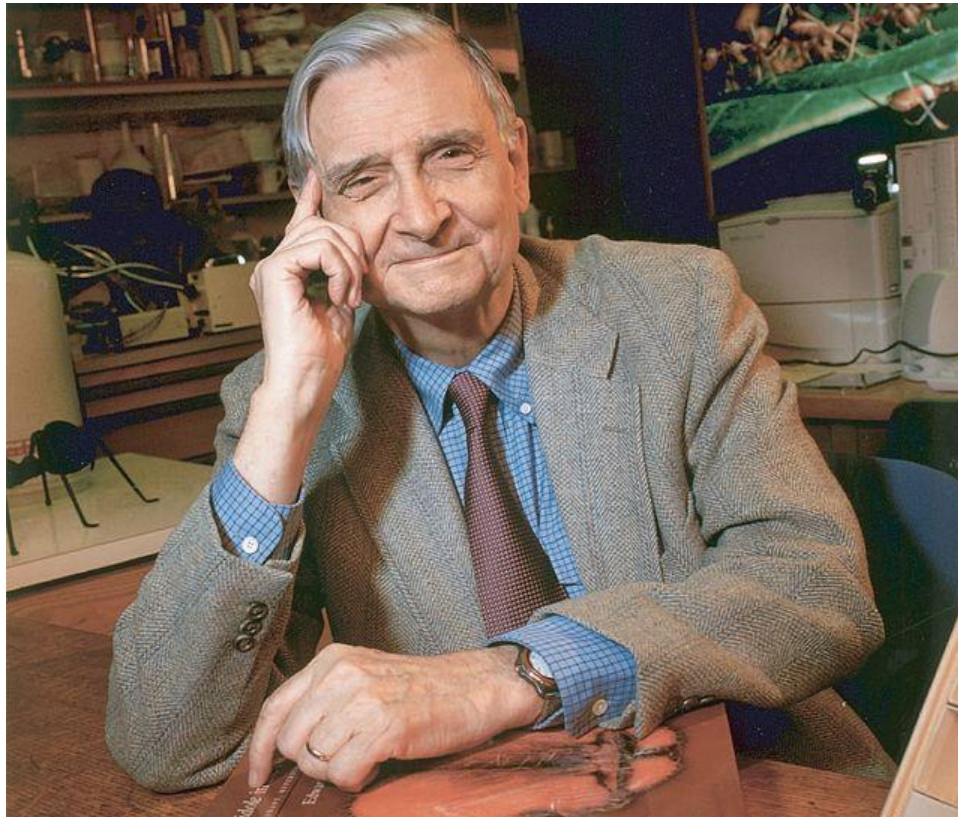
- **alterazione dell'habitat**
- **competizione**
- **predazione**
- ibridazione con specie native
- **parassiti e malattie**

5

Regolamentazione e gestione delle IAS

6

Domande e risposte



“ Dovremmo preservare **ogni frammento di biodiversità** come inestimabile mentre impariamo a usarlo e arriviamo a capire cosa significa per l'umanità. ”

Edward Osborne Wilson
Biologo statunitense (1929–2021)



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Presidenza del Consiglio dei Ministri
**Dipartimento della
Funzione Pubblica**

FORMEZ
AL SERVIZIO DELLA PA

Realizzato nell'ambito del progetto
**«Rafforzare le competenze per la transizione ecologica e
amministrativa e per l'innovazione della PA»**

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

M1C1 – Sub-investimento 2.3.1 – Titolo progetto di riferimento:
Investimenti in istruzione e formazione – Servizi e soluzioni tecnologiche
a supporto dello sviluppo del capitale umano delle Pubbliche Amministrazioni