



TETIDE

Workshop

LIFE TETIDE per la biodiversità: scienza e divulgazione contro le invasioni biologiche



REGIONE LAZIO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE



ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



Università degli Studi di Palermo

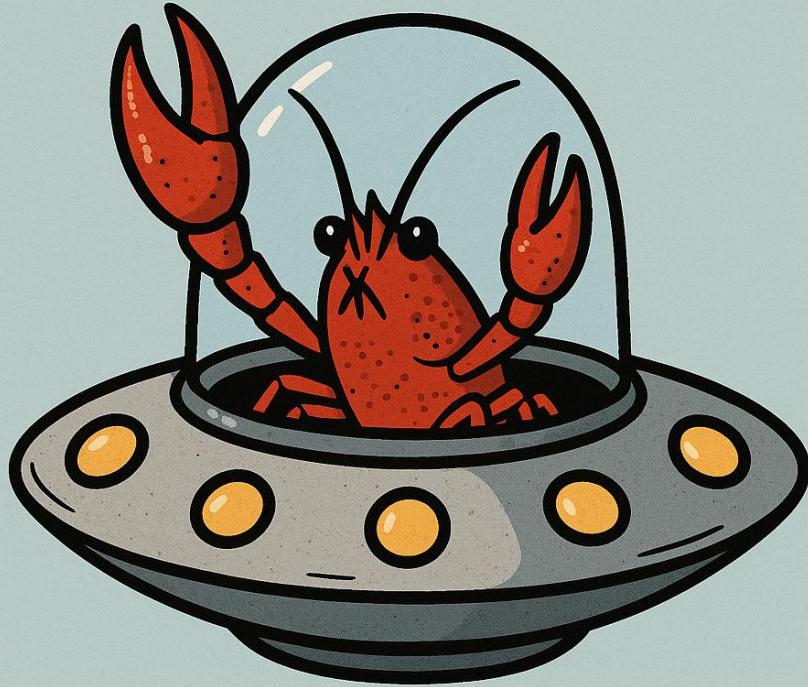


AREA MARINA PROTETTA TAVOLARÀ PUNTA CODA CAVALLO



VILLASIMIUS AREA MARINA PROTETTA CAPO CARBONARA





Portoferraio, 2.12.2025

Introduzione alle invasioni biologiche

*Lorenzo Lazzaro,
lorenzo.lazzaro@unifi.it*

*Dipartimento di Biologia, Università
di Firenze*

<https://www.bio.unifi.it/>

<https://www.laboratoridibotanica.unifi.it/p1.html>



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Dipartimento
di Biologia



Climate Change and Land

An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

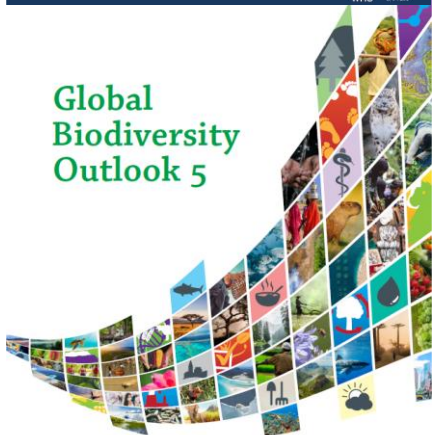
Summary for Policymakers



WG I WG II WG III



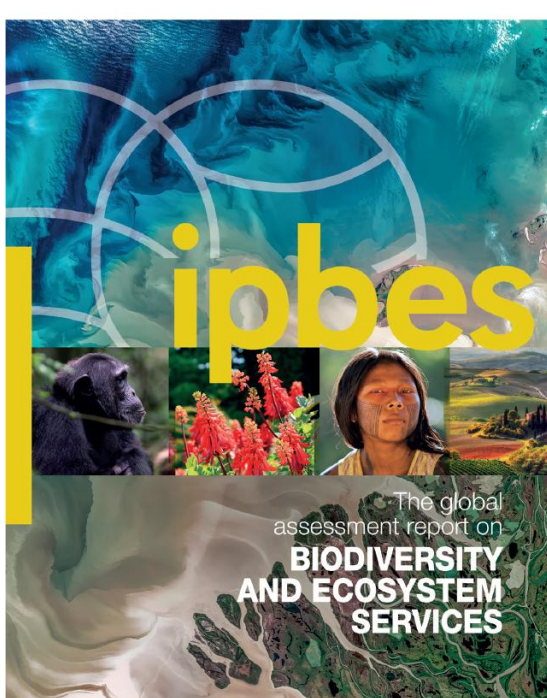
Global Biodiversity Outlook 5



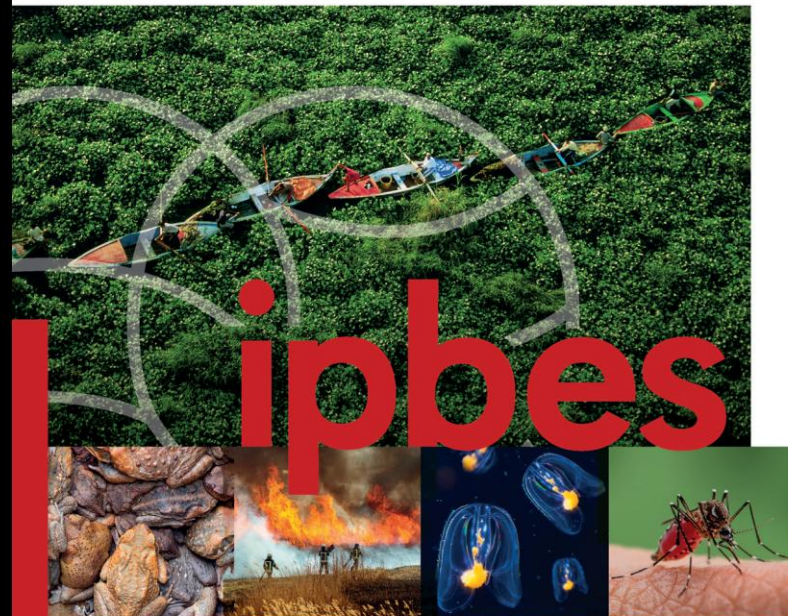
UN environment programme

Convention on Biological Diversity

2011-2020 United Nations Decade on Biodiversity



Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)



The thematic assessment report on INVASIVE ALIEN SPECIES AND THEIR CONTROL

SUMMARY FOR POLICYMAKERS



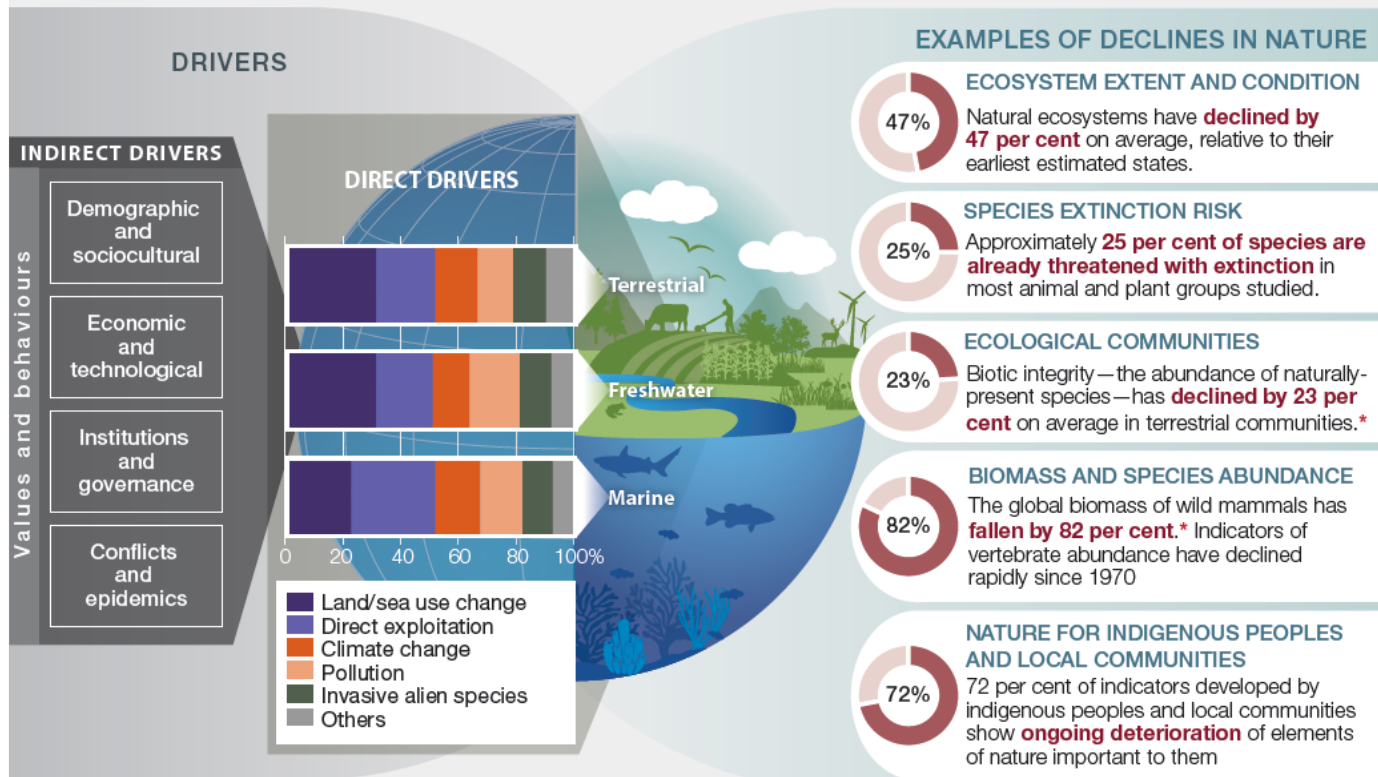


Figure SPM 2 Examples of global declines in nature, emphasizing declines in biodiversity, that have been and are being caused by direct and indirect drivers of change.

“a species, subspecies, or lower taxon occurring outside of its natural range (past or present) and dispersal potential (i.e. outside the range it occupies naturally or could not occupy without direct or indirect introduction or care by humans) and includes any part, gametes or propagule of such species that might survive and subsequently reproduce”

Acacia dealbata as Invader

Ann. For. Sci. 67 (2010) 101

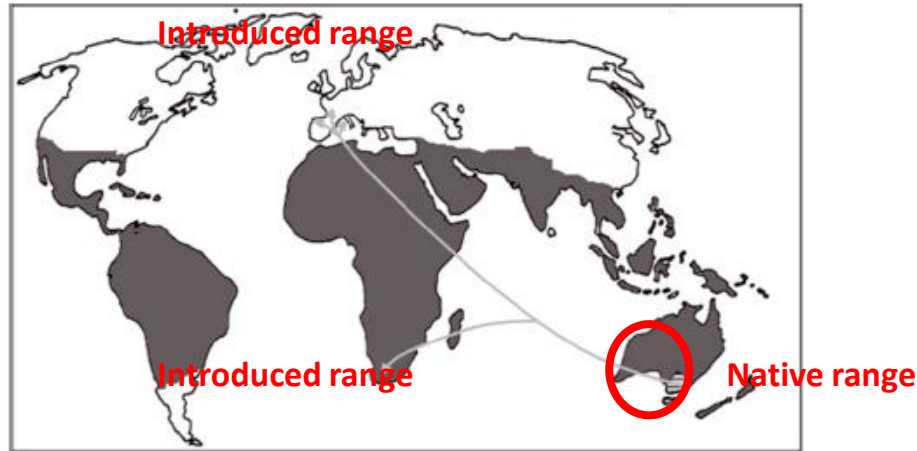
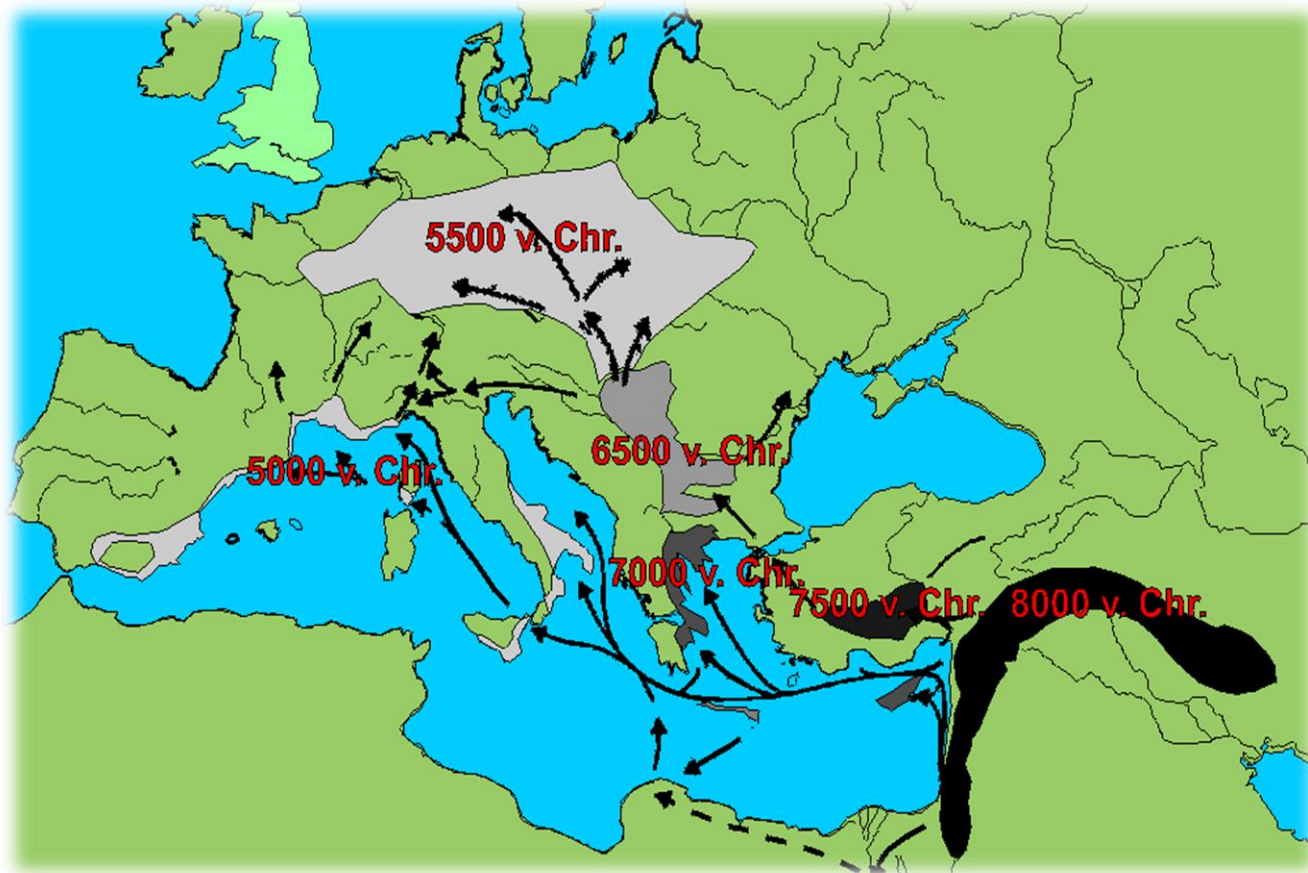


Figure 1. Gray area indicates world natural distribution map for the genus *Acacia*. Native areas comprise the Australia/Pacific region, South Asia, Africa and the Americas. Lined area indicates native distribution map for *Acacia dealbata*. As shown, the native range includes Tasmania, Victoria and New South Wales. Arrows show the new distribution area of *A. dealbata* from the native range.

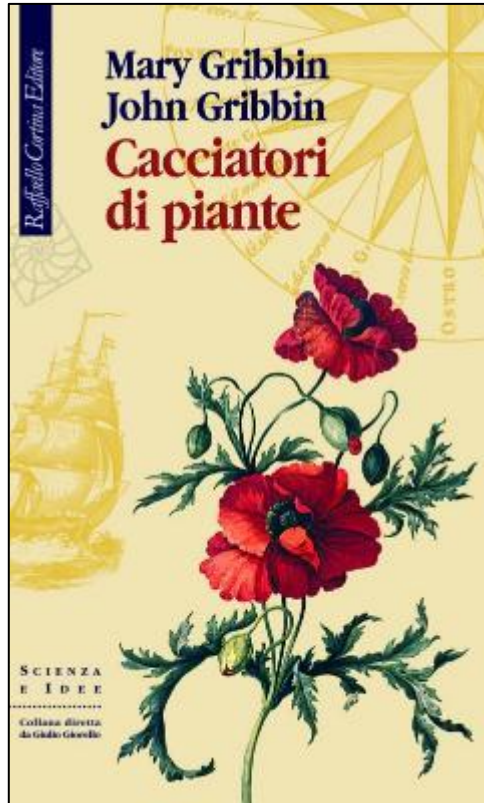
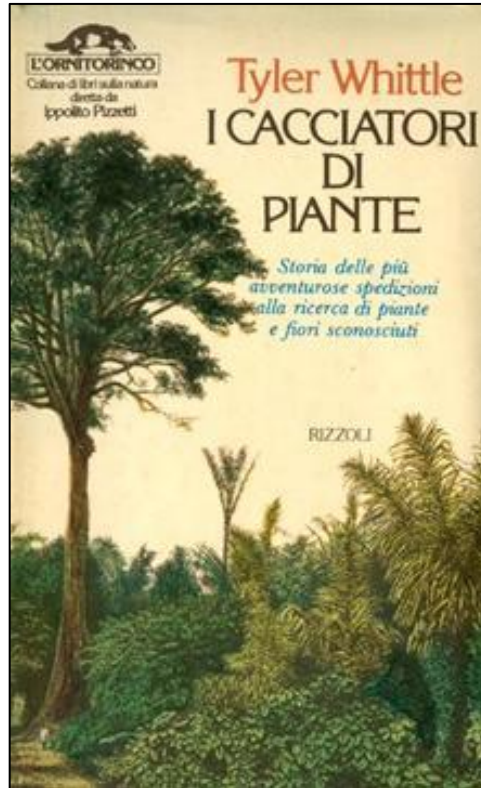
UNO SGUARDO ALLA STORIA

10-12.000 anni fa: nascita e sviluppo dell'agricoltura



UNO SGUARDO ALLA STORIA

1500-1800: Colonialismo, esplorazioni geografiche, rivoluzione industriale...



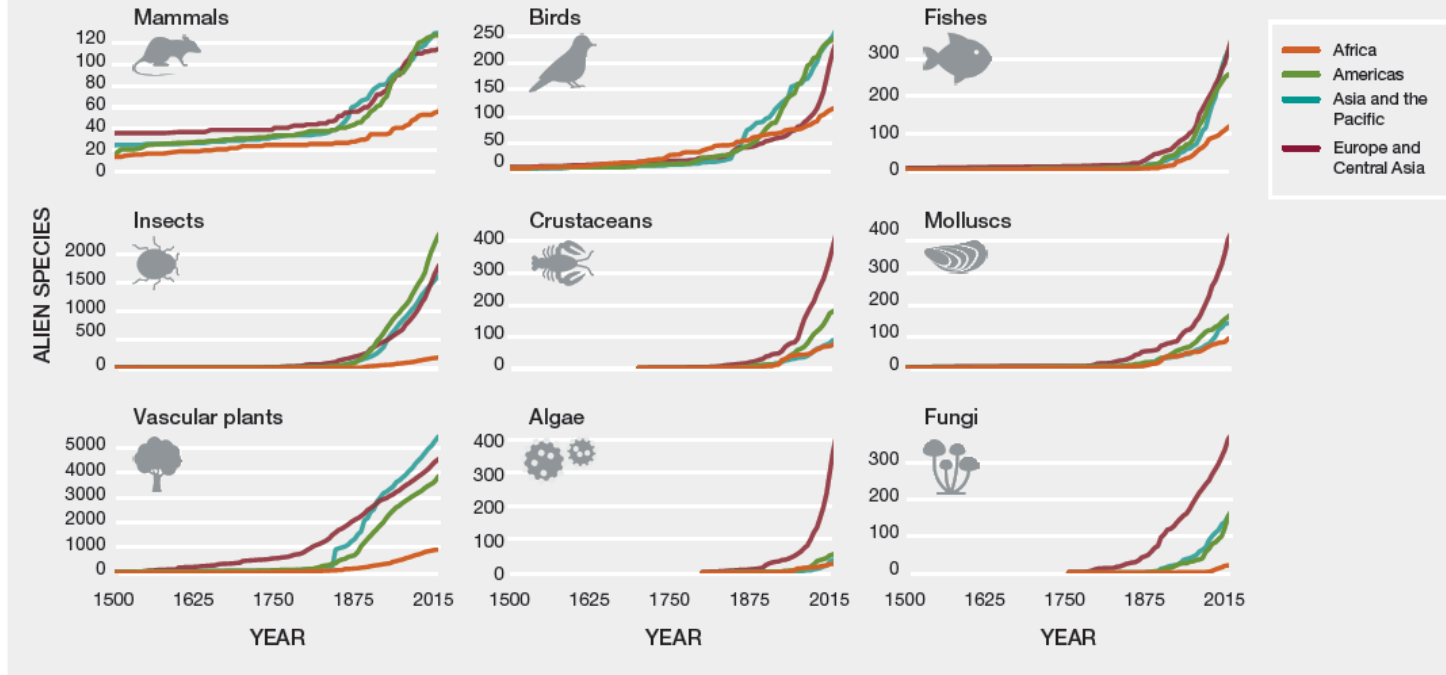
“Book covers reproduced for citation and identification only.”

UNO SGUARDO ALLA STORIA

Dal 1900: La globalizzazione



TEMPORAL TRENDS IN THE NUMBER OF ESTABLISHED ALIEN SPECIES ACROSS TAXA



Temporal trends in the number of established alien species from 1500 to 2015 shown for mammals, birds, fishes, insects, crustaceans, molluscs, vascular plants, algae and fungi, for the various IPBES regions.

Specie aliene INVASIVE

“an alien species which becomes established in natural or semi-natural ecosystems or habitat, is an agent of change, and threatens native biological diversity.”



International Union
for Conservation of Nature
<http://www.iucn.org/water>



REGOLAMENTO (UE) N. 1143/2014 (e recepite nel Decreto Legislativo 230/2017)

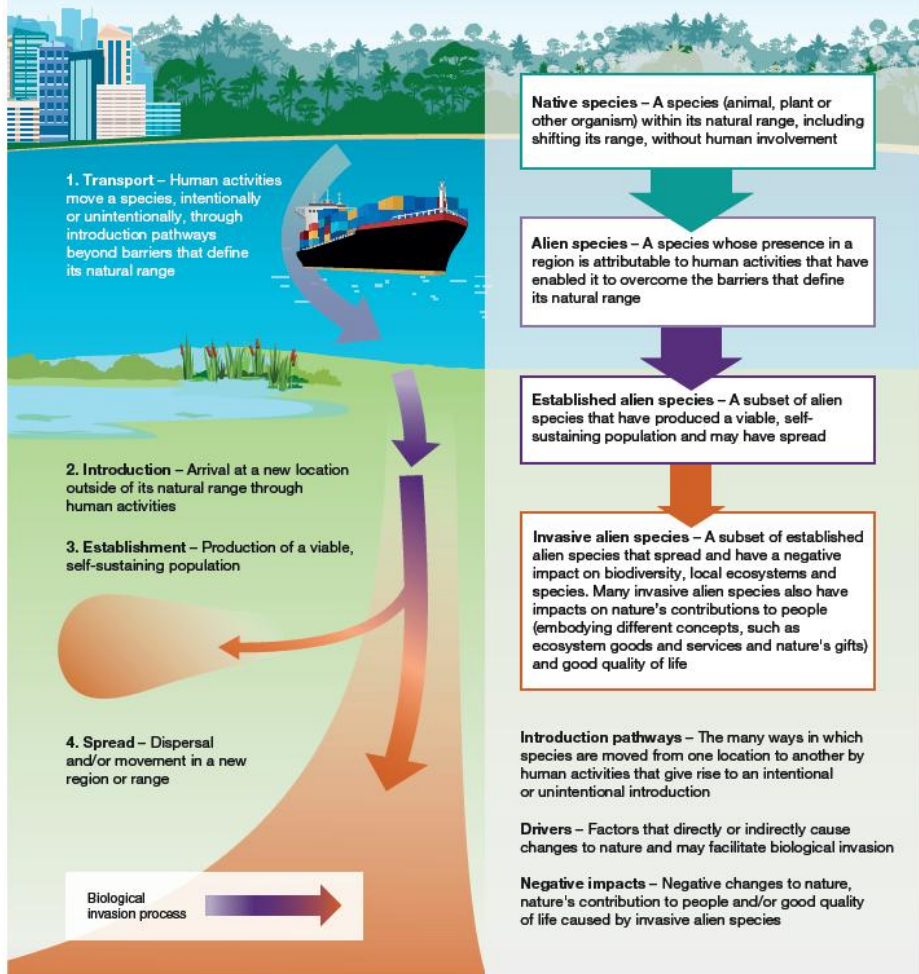
Articolo 3 Definizioni

Ai fini del presente regolamento s'intende per:

- 1) «specie esotica»: qualsiasi esemplare vivo di specie, sottospecie o taxon inferiore di animali, piante, funghi o microrganismi spostato al di fuori del suo areale naturale; sono compresi le parti, i gameti, i semi, le uova o i propaguli di tale specie, nonché gli ibridi, le varietà o le razze che potrebbero sopravvivere e successivamente riprodursi;
- 2) «specie esotica invasiva»: una specie esotica per cui si è rilevato che l'introduzione o la diffusione minaccia la biodiversità e i servizi ecosistemici collegati, o ha effetti negativi su di essi;



“ Biological invasion – a process that transports (moves) and introduces a species outside of its natural range, intentionally or unintentionally by human activities to new regions where it may become established and spread. ”

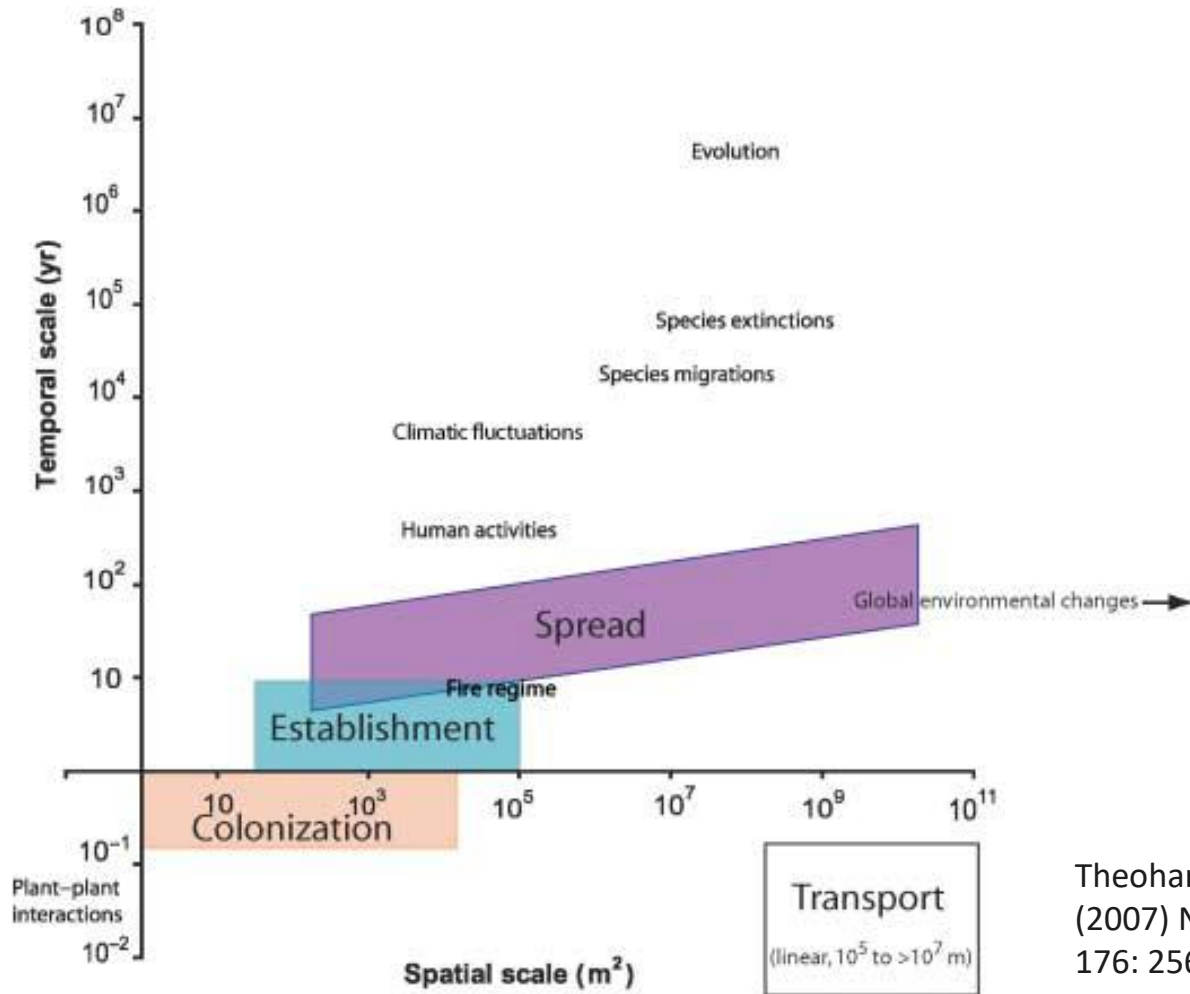


Le specie esotiche invasive sono uno dei principali fattori diretti di cambiamento nella natura.

Il processo di invasione biologica comprende le seguenti fasi: trasporto, introduzione, insediamento e diffusione (o dispersione).

IPBES (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>



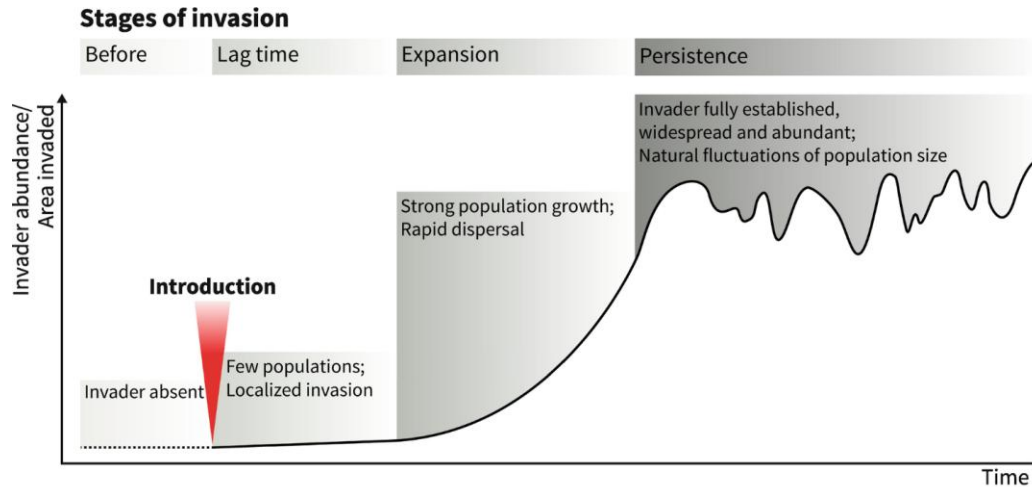


La scala di osservazione:
Scala temporale -> lasso di tempo nel quale avviene o si studia il processo, non sempre le due cose coincidono.
Scala geografica -> dimensione geografica del fenomeno, e ancora della sua osservazione.

Theoharides and Dukes
 (2007) New Phytologist,
 176: 256-273.



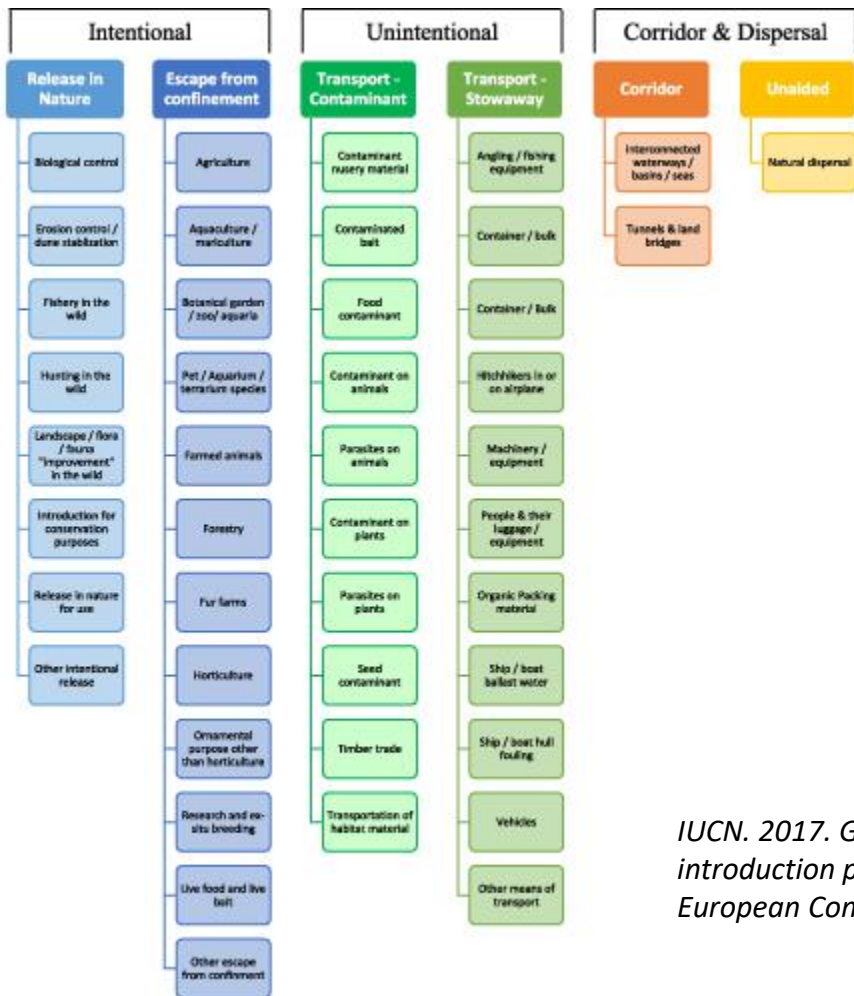
Le opportunità di management per le IAS sono per lo più ristrette agli stadi iniziali dell'invasione, per cui appaiono di estrema importanza:



Stages of management

Prevention	Eradication	Containment	Long-term management
Control of vectors and pathways	Measures for eradication might be successful	Prevention of further spread; Public awareness typically begins	Minimise impact of invader; Protection of native species and resources

Geburzi, J. C., & McCarthy, M. L. (2018, August). How do they do it?—Understanding the success of marine invasive species. In *YOUMARES 8—Oceans Across Boundaries: Learning from each other: Proceedings of the 2017 conference for YOUng MARine REsearchers in Kiel, Germany* (pp. 109-124). Cham: Springer International Publishing.



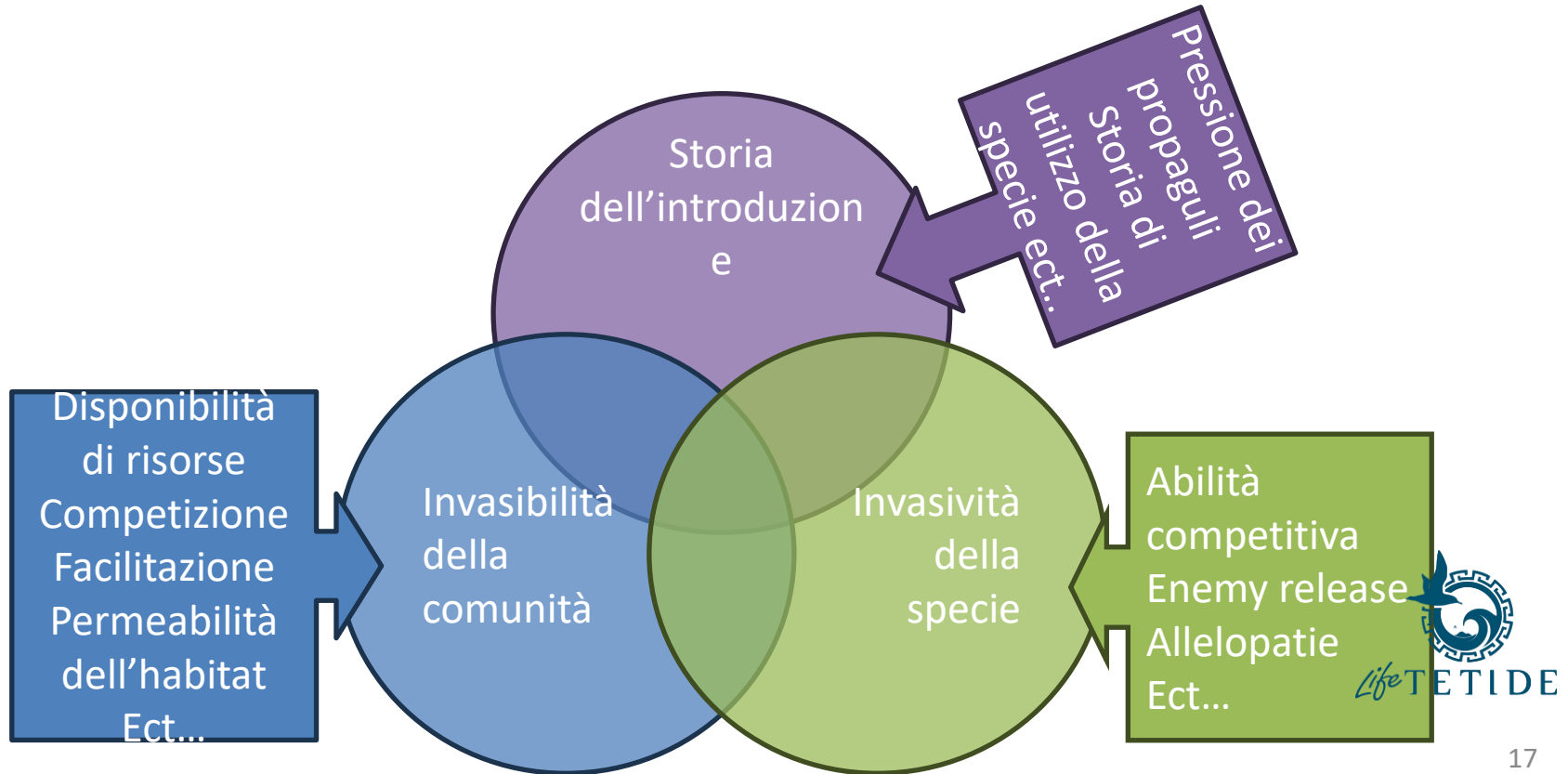
LE VIE DI INGRESSO

Le vie di ingresso possono essere suddivisi in tre grandi categorie:

- 1) quelli che comportano il **trasporto intenzionale** di taxa (blu)
- 2) quelli in cui il **trasporto** dei taxa è stato **involontario** (verde) e
- 3) quelli in cui i taxa si sono spostati tra regioni **senza trasporto diretto** da parte dell'uomo e/o tramite corridoi artificiali (arancione e giallo)

IUCN. 2017. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.

Il processo di invasione è un fenomeno complesso



Il decalogo della «buona» specie aliena invasiva

- 1) Resistenza a parassiti e malattie
- 2) Adattamento a condizioni ambientali differenti (habitat inquinati e antropizzati)
- 3) Superiorità competitiva nel conquistare risorse rispetto alle specie native
- 4) Crescita veloce
- 5) Maturità precoce
- 6) Elevato potenziale riproduttivo
- 7) Alta capacità di diffondersi, possibilità di riproduzione asessuata
- 8) Adattamento del ciclo vitale a seconda degli ambienti invasi
- 9) Associazione con le attività umane
- 10) Affrancamento da predatori/nemici nel nuovo ambiente

Bonus: Generalista e opportunista; **audace**



Traits may vary by invasion stage

Stage	Plant Traits
Transport	Wide native range Seed longevity Association with humans Human desirability
Colonization	Phenotypic plasticity Wide abiotic tolerances Fast growth/short juvenile period Self-compatibility Germination without pretreatment
Establishment	Efficient resource use Fast growth Competitive ability
Spread	Effective long- and short-distance dispersal High fecundity Phenotypic plasticity Dispersal by seed Fast generation time Generalist



Invasioni Biologiche E Impatti sulla Biodiversità

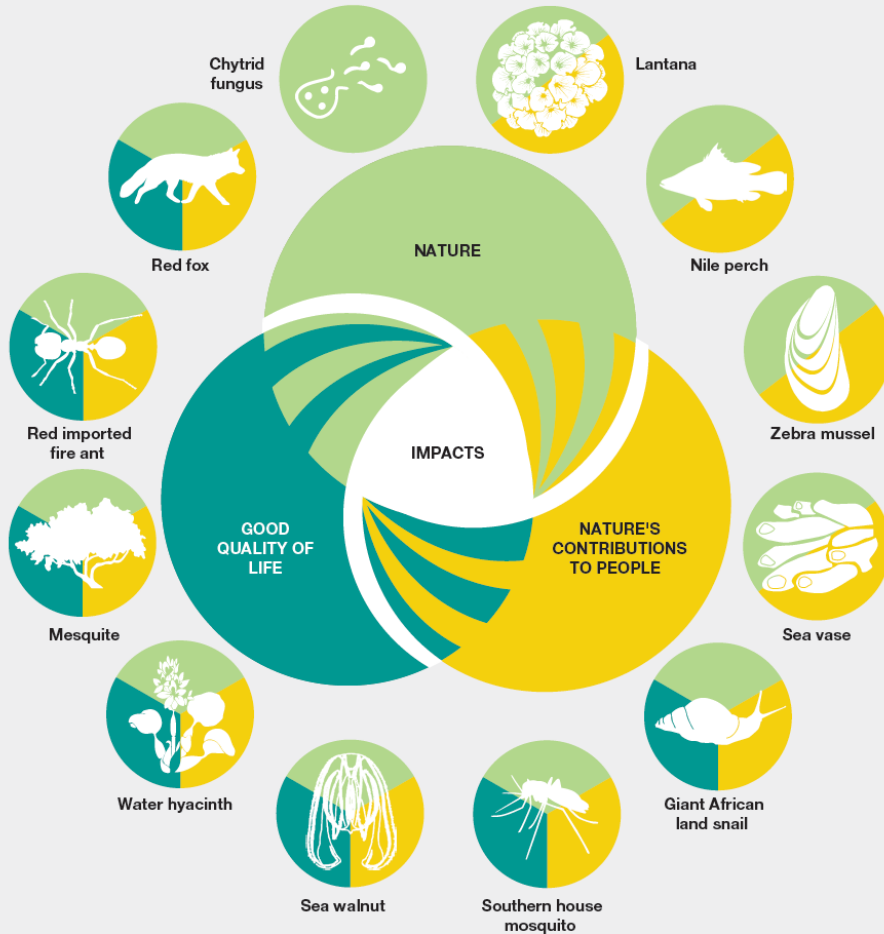
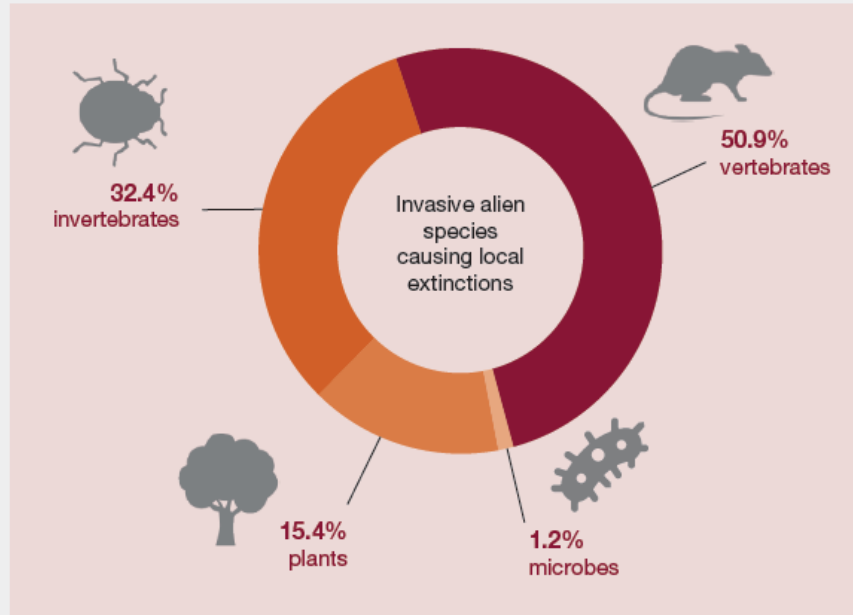


Figure SPM 2 Examples of invasive alien species with a negative impact on nature (green), and, in some cases, nature's contributions to people (yellow) and/or good quality of life (teal).

IPBES (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>

Impacts on nature

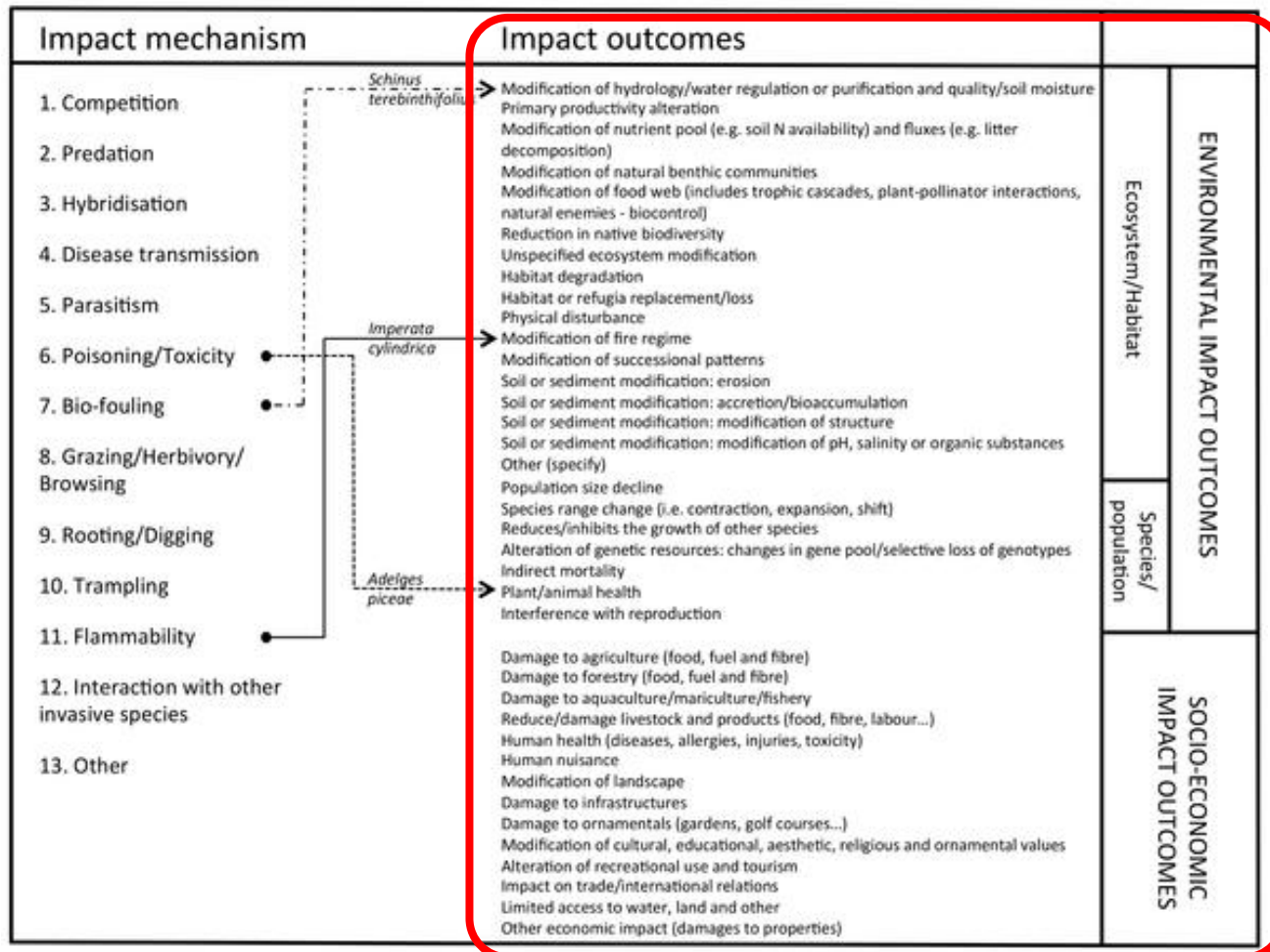


The taxonomic distribution (i.e., plants, invertebrates, vertebrates and microbes, including fungi) of the percentage of invasive alien species documented as causing local extinctions of native species.

Alcune specie esotiche invasive hanno un profondo impatto ecologico che si estende a vari livelli, dalle singole specie e comunità agli interi ecosistemi.

- ✓ Le specie aliene invasive hanno contribuito, da sole o insieme ad altri fattori di cambiamento, al 60% dell'estinzione globale registrata di animali e piante.
- ✓ Almeno 218 specie aliene invasive hanno causato 1.215 estinzioni locali documentate di specie autoctone in tutti i taxa.

IPBES (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>

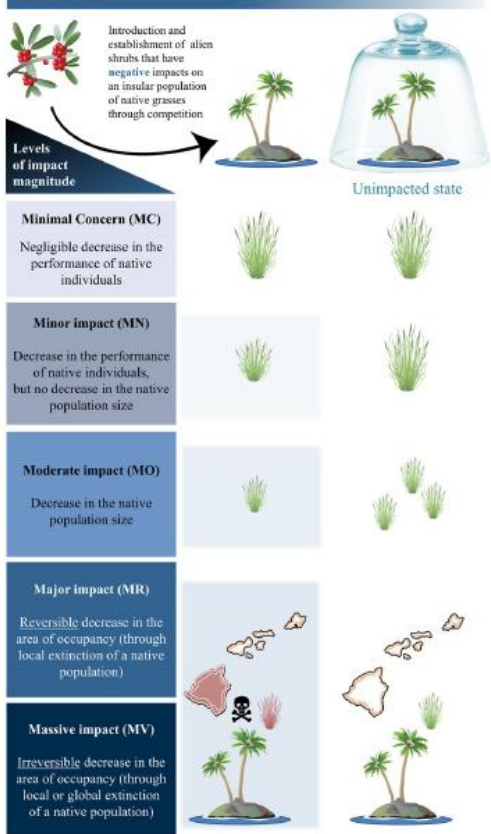


EICAT

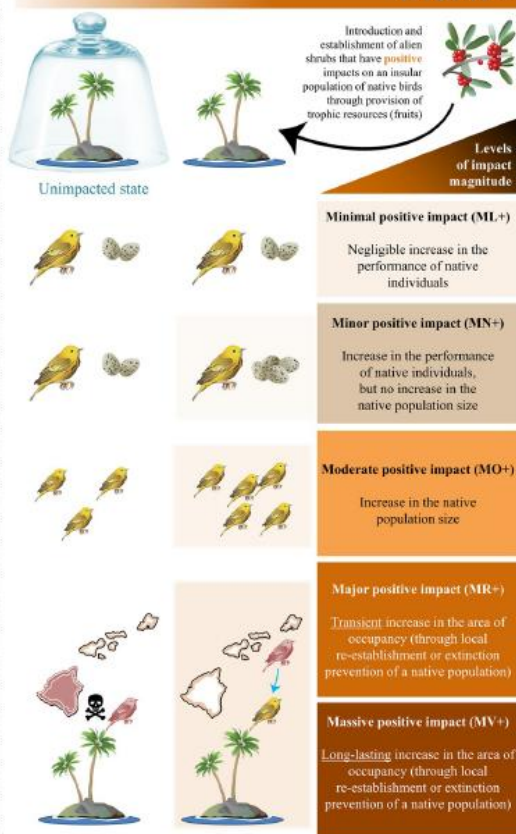
Hawkins et al. 2015.
 Framework and guidelines for
 implementing the proposed
 IUCN Environmental Impact
 Classification for Alien Taxa
 (EICAT). *Diversity and
 Distributions*



EICAT



EICAT+



Minimal Concern (MC) - impatti percepibili, ma nessun effetto sulla fitness individuale delle specie autoctone;
 Minor (MN) riduzione della fitness degli individui, ma nessun impatto sulle popolazioni;
 Moderate (MO) - cambiamenti nelle popolazioni, ma non nella composizione della comunità;
 Major (MR) - cambiamenti reversibili nella comunità;
 Massive (MV) - cambiamenti irreversibili nella comunità ed estinzioni.

Fig 1. Illustration of EICAT and EICAT+ scenarios. Conceptual scheme for the 5 semiquantitative scenarios used in EICAT and EICAT+ to assess negative impacts (on the left) and positive impacts (on the right) caused by a focal alien taxon (here, a shrub species) on native taxa of interest (a grass species and a bird species). Black arrows indicate the introduction and establishment of the alien taxon into a recipient ecosystem. The blue arrow indicates the reestablishment or extinction prevention of a native taxon due to an alien taxon (see also Fig 2). Shaded red figures indicate locations unoccupied by the native taxon (e.g., because of local extinctions in EICAT). Symbols were courtesy of the Integration and Application Network, University of Maryland Center for Environmental Science (ian.umces.edu/media-library).



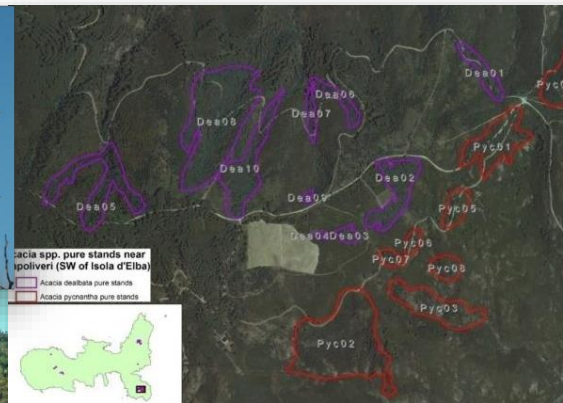
Impatti sulla biodiversità:

- *Acacia dealbata* su suoli e vegetazione
- *Acacia pycnantha* su vegetazione

- Impatti di *Acacia dealbata* su suoli e piante del sottobosco
- Impatti di *Acacia pycnantha* sulle piante del sottobosco

Indagine su 3 stadi di Invasione:

- Aree Invasi
- Aree di transizione
- Aree non invase





Impatti sulla biodiversità:
- *Acacia dealbata* su suoli e vegetazione

INVASIONE



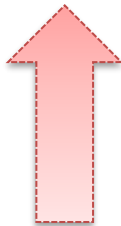
pH



NO_3^-



(C)



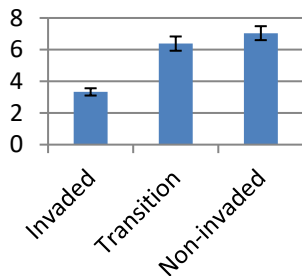
- ✓ Acidificazione
- ✓ Nitrificazione
- ✓ Leggero aumento della quantità di carbonio organico



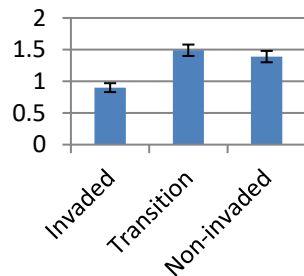
Impatti sulla biodiversità :

- *Acacia dealbata* su suoli e vegetazione
- *Acacia pycnantha* su vegetazione

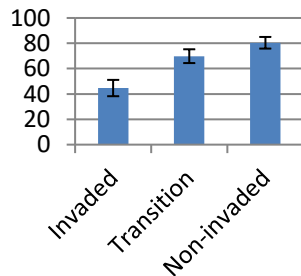
Species Richness



Diversity (H')



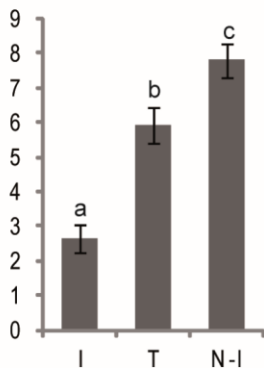
Total Plant Cover



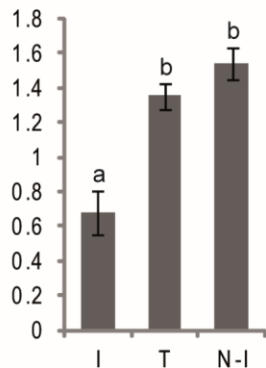
Acacia dealbata



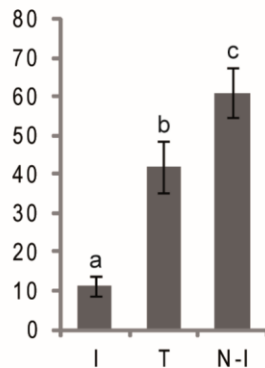
Species Richness



Diversity (H')

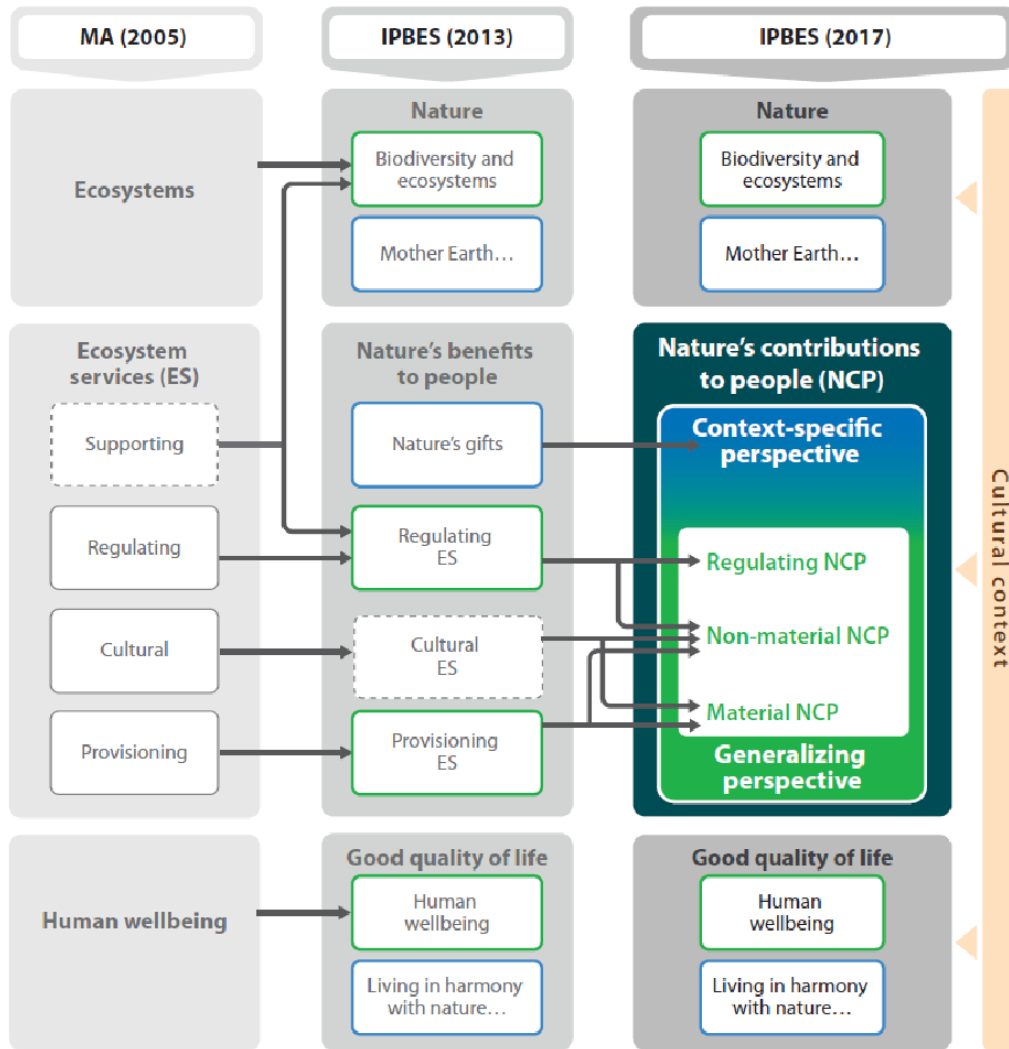


Total plant cover



Acacia pycnantha

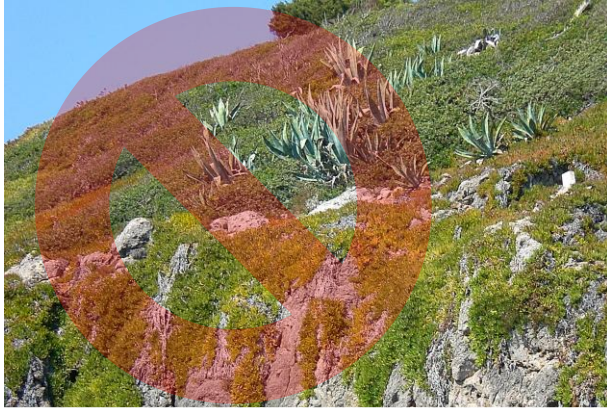




IMPATTI AI SERVIZI ECOSISTEMICI (o meglio, ai contributi della natura per l'uomo)

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., ... & Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270-272.

Percezione dell'ambiente invasivo: scogliere invase da fico d'india, agave, carpobroto sono completamente diverse dalle scogliere mediterranee.



TETIDE

Eichornia crassipes in the Lake Victoria



Eichornia crassipes nel Lago Victoria

Introdotta nella regione dai coloni belgi in Ruanda (anni '80) come pianta ornamentale.

Ha raggiunto il lago per vie naturali. Prima segnalazione nel lago nel 1988.

È diventato rapidamente un grave problema in Uganda.



Impatti negativi

- Effetti negativi
Invasione delle zone di riproduzione dei pesci
- Colonizzazione dell'80% delle coste dell'Uganda
- Creazione di condizioni di anossia totale nel lago
- Creazione di zone di riproduzione per le zanzare anofele
- Difficoltà nella pesca
- Difficoltà nella navigazione

- + Servizi di approvvigionamento
- + Servizi culturali
- + Servizi di regolazione
- + Servizi di supporto alla vita



COSTI ECONOMICI:

Stimati in Europa fino a 20 miliardi di euro l'anno di costi associati alle IAS.

Costi diretti ed indiretti sulle
attività produttive

Danni alle infrastrutture

Costi indiretti legati a
mitigazione e controllo

Costi sanitari e socio/sanitari

Danni all'agricoltura: *Amaranthus*, *Cuscuta*, *Oxalis*, *Artemisia verlotiorum* (anche allergenica) sono infestanti delle colture che necessitano di spese e di erbicidi per essere debellate.



Danni alle produzioni animali:

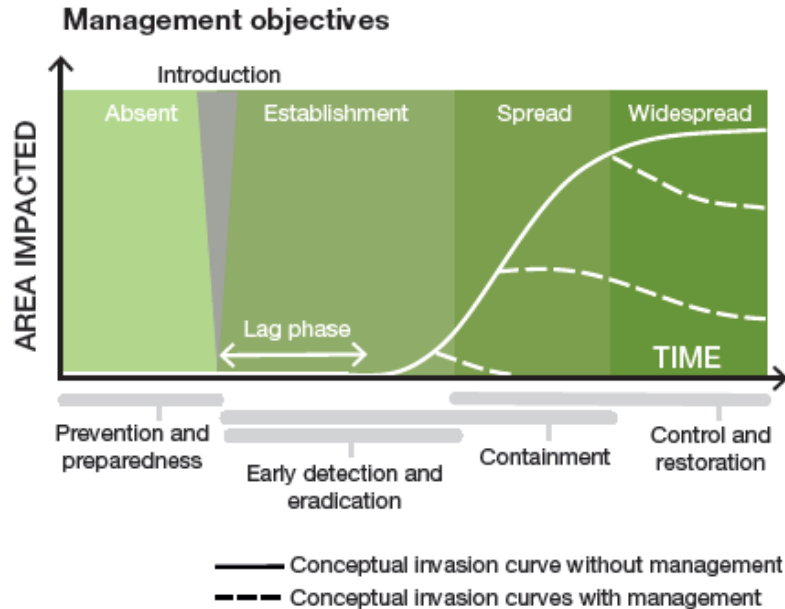
- **avvelenamento**
- **perdità di appetibilità dei foraggi**
- **danni al manto**



There are highly significant cost involved in measures taken to control the weed in amenity and other areas. Thiele and Otte (2007) quote estimates by Reinhardt et al. (2003) for annual costs in Germany amounting to over 12 million euro, including

- 1 million in health costs,
- 1.2 million in nature reserves,
- 2.1 million in road management,
- 2.4 million in municipal management
- 5.6 million in district management.

La gestione delle invasioni biologiche

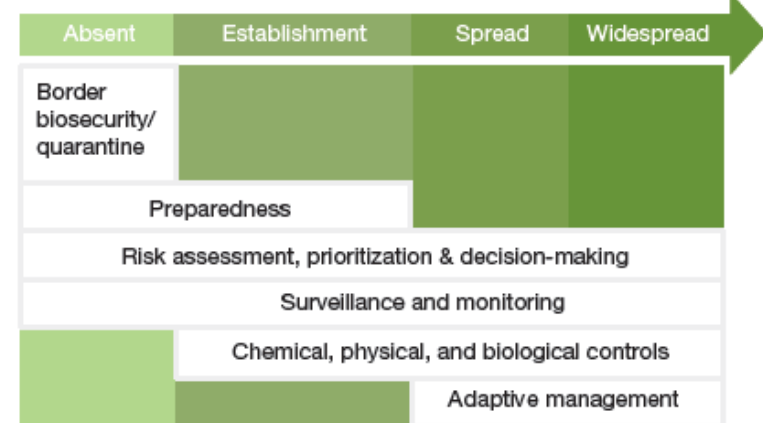


A) Terrestrial and closed water systems

Management target - Relative importance (white highest)



Actions to achieve objective



E' necessario agire contro le specie aliene invasive!!
(approccio gerarchico Convenzione Biodiversità, CBD 2002)

1. PREVENZIONE

Normative, sistemi di intercettazione e sorveglianza, educazione, codici di condotta

2. PRONTA INDIVIDUAZIONE/RISPOSTA RAPIDA

Quando la prevenzione non è più possibile, individuare rapidamente le specie aliene invasive e rispondere tempestivamente.

3. MITIGAZIONE (ERADICAZIONE/CONTROLLO)

Quando le specie aliene invasive sono già presenti, almeno in alcuni habitat, intraprendere iniziative di eradicazione o controllo.



IL REGOLAMENTO EUROPEO SULLE SPECIE ALIENE INVASIVE

EU Regulation 1143/2014 on Invasive Alien Species

Il regolamento stabilisce una strategia coordinata nell'Unione Europea per prevenire, minimizzare e mitigare gli effetti dell IAS



Il Regolamento UE 1143/2014

Basato sull'approccio gerarchico CBD e sui principi di **prevenzione, prioritizzazione e coordinamento**

Cuore del sistema è la “**lista di specie esotiche invasive di rilevanza unionale**”

Specie esotica invasiva (art.3, comma 2, del Reg. (UE) n. 1143/2014): *una specie esotica per cui si è rilevato che l'introduzione o la diffusione minaccia la **biodiversità e i servizi ecosistemici collegati**, o ha effetti negativi su di essi.*

La definizione è ripresa dalla Convenzione sulla Biodiversità (Rio 1992) e sottolinea gli impatti negativi unicamente sulla biodiversità e i servizi ecosistemici, ma il Reg. (UE) 1143/2014 introduce anche gli impatti sulla salute dell'uomo e le attività economiche tra gli aspetti da considerare per proporre una specie aliena invasiva nella lista di rilevanza unionale.



Il Regolamento UE 1143/2014

- Previsti **divieti** stringenti di **introduzione, trasporto, detenzione** (anche in confinamento), **scambio, allevamento/coltivazione, riproduzione, commercio e rilascio nell'ambiente**, per soggetti pubblici e privati (anche singoli cittadini)
- Possibilità di **deroghe** per alcuni divieti (mai il rilascio nell'ambiente) in determinate condizioni e per alcune attività (**ricerca, conservazione *ex-situ***)

Il Regolamento UE 1143/2014

- Obbligo di istituzione di un **sistema di sorveglianza** che raccolga e registri i dati di frequenza nell'ambiente
- Obbligo di **eradicazione** o di **misure di gestione** efficaci, compreso il ripristino degli ecosistemi danneggiati
- Obbligo di implementazione di almeno un Piano d'Azione per gestire efficacemente i più importanti **vettori di ingresso accidentali**
- Mancanza di meccanismi finanziari dedicati

Tecniche di controllo

- Rimozione manuale e/o controllo meccanico
 - rimozione, abbattimento, trappolaggio, taglio, sfalcio, pacciamatura, solarizzazione
- Lotta biologica!
 - Chiodo scaccia chiodo?
- Controllo chimico
 - erbicidi/biocidi
- Metodi Low Impact e Innovativi



Ci sarebbe tanto ancora di cui parlare:

Specie esotiche e...

- Cambiamento climatico
- Comunicazione e percezione del pubblico
- Progetti Life



Cofinanziato dall'Unione europea



Life TETIDE



REGIONE LAZIO

BIOM
UDRUGA / ASSOCIATION



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
BIO
GRUPPO RICERCA DI BIOLOGIA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



Università degli Studi di Palermo



AREA MARINA PROTETTA TAVOLARA
PUNTA CODA CAVALLO



Area Marina Protetta Riserva Naturale Salsola
Isola di Ventotene e S. Stefano



VILLASIMUS
AREA MARINA PROTETTA CAPO CARBONARA

