



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE.

DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di laurea SCIENZE BIOLOGICHE

I target inerenti alla biodiversità dopo il 2020 necessitano di considerare i cambiamenti climatici

Post-2020 biodiversity targets need to embrace climate change

*Tesi di laurea di:
Patton Gianluca*

*Prof. ssa:
Bianchelli Silvia*

Sessione: Ottobre 2023



Post-2020 biodiversity targets need to embrace climate change

Edited by Robert John Scholes, University of the Witwatersrand, Wits, South Africa, and approved October 3, 2020 (received for review July 2, 2020)

Le principali cause di perdita della biodiversità:

- sfruttamento diretto: caccia e pesca;
- cambiamento climatico;
- inquinamento;
- specie esotiche invasive;
- l'uso intensivo di: terreni, oceani e acqua dolce.


THREATS

Habitat loss and degradation




This refers to the modification of the environment where a species lives, by either complete removal, fragmentation or reduction in quality of key habitat characteristics. Common causes are unsustainable agriculture, logging, transportation, residential or commercial development, energy production and mining. For freshwater habitats, fragmentation of rivers and streams and abstraction of water are common threats.

Species overexploitation



There are both direct and indirect forms of overexploitation. Direct overexploitation refers to unsustainable hunting and poaching or harvesting, whether for subsistence or for trade. Indirect overexploitation occurs when non-target species are killed unintentionally, for example as bycatch in fisheries.

Pollution



Pollution can directly affect a species by making the environment unsuitable for its survival (this is what happens, for example, in the case of an oil spill). It can also affect a species indirectly, by affecting food availability or reproductive performance, thus reducing population numbers over time.

Invasive species and disease



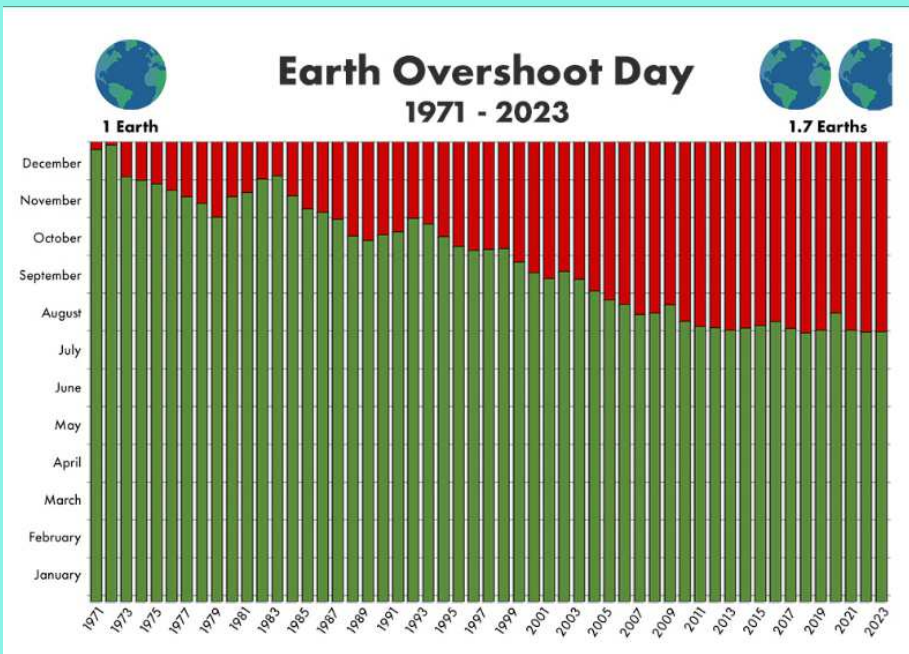
Invasive species can compete with native species for space, food and other resources, can turn out to be a predator for native species, or spread diseases that were not previously present in the environment. Humans also transport new diseases from one area of the globe to another.

Climate change

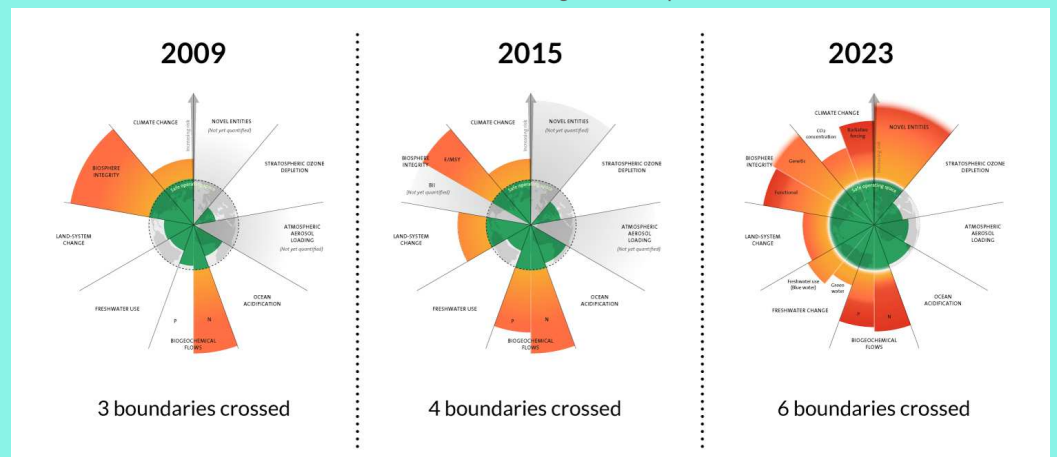


As temperatures change, some species will need to adapt by shifting their range to track suitable climate. The effects of climate change on species are often indirect. Changes in temperature can confound the signals that trigger seasonal events such as migration and reproduction, causing these events to happen at the wrong time (for example misaligning reproduction and the period of greater food availability in a specific habitat).

WWF-LivingPlanetReport2016.



<https://www.overshootday.org/>



<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

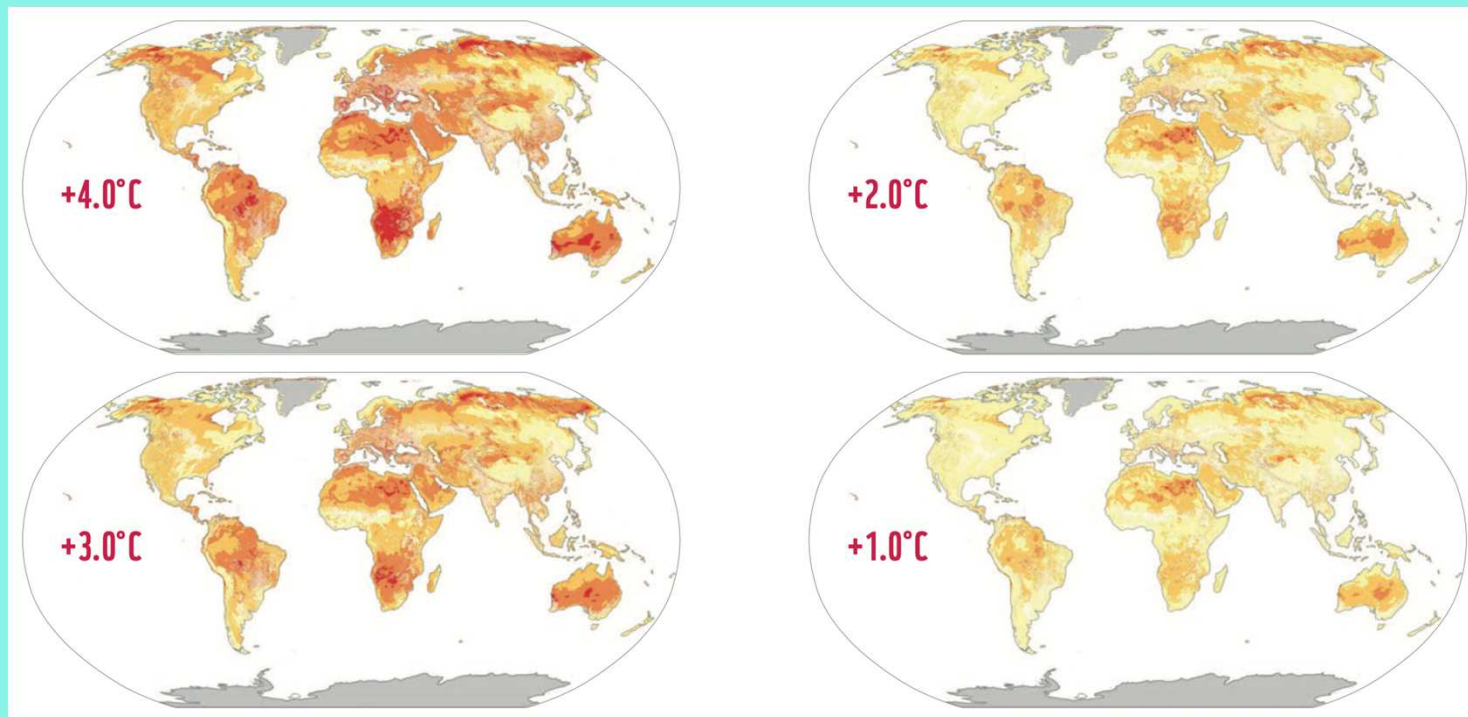
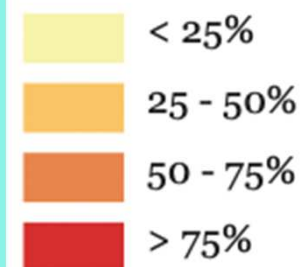


Cambiamento climatico: il nuovo elemento nella perdita della biodiversità

Il cambiamento climatico ha peggiorato la perdita e la frammentazione degli habitat, portando ad un innalzamento della temperatura globale, con diverse conseguenze:

- spostamento delle specie verso i poli;
- degradazione e possibile estinzione dei coralli marini;
- eventi di mortalità di massa;
- cicli vitali compromessi.

Legenda

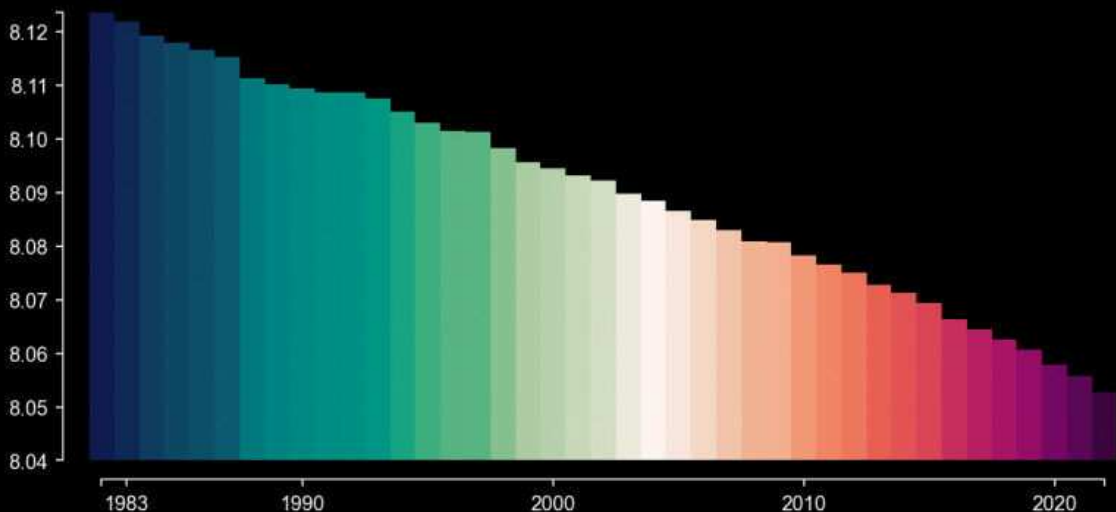


Cambiamento climatico: il nuovo elemento nella perdita della biodiversità

L'aumento dei livelli di CO₂ nell'atmosfera ha contribuito all'acidificazione degli oceani e delle acque dolci.

pH in the Global Ocean

A 0.071 decrease in pH from 1982 to 2022 represents an 18% increase in acidity



<https://phys.org/news/2023-09-tool-depicts-ocean-acidification-stripes.html>

<p>TUNDRA AND HIGH MOUNTAIN HABITATS</p> <p>Biomes move up- and polewards and area contracts; potential for large carbon losses due to permafrost melt, longer growing season</p> <p>Increased productivity</p> <p>Increasing pressure on local communities (e.g. reindeer herding)</p>	<p>DESERTS AND XERIC SHRUBLANDS</p> <p>Dryland area expansion</p> <p>Increased vegetation cover at desert edges due to enhanced water use efficiency</p> <p>Intensification of agriculture expected to enhance degradation, desertification and biodiversity loss</p>	<p>CORAL REEFS</p> <p>More widespread and frequent coral bleaching episodes due to sea warming</p> <p>Acidification decreases growth rate</p> <p>Land-borne nutrient loads increases the vulnerability of corals to bleaching</p> <p>Protecting fish that graze corals' macroalgal competitors can help the recovery of coral reefs</p>
<p>TEMPERATE AND BOREAL FORESTS AND WOODLANDS</p> <p>Migration of trees into tundra; at lower latitudes, shift of conifer-dominated vegetation towards deciduous species; increased risk of drought, fire and insect outbreaks</p> <p>Increased productivity</p> <p>Expansion of forested area, e.g. as part of climate mitigation efforts or due to increasing timber demand</p> <p>Risk of expansion of invasive alien species considered high for temperate mixed forests, temperate deciduous forests and coniferous cool forests</p>	<p>TEMPERATE GRASSLANDS</p> <p>Vegetation composition shifts (grasses vs. forbs), depending on temperature and precipitation changes</p> <p>Higher CO₂ might shift vegetation towards forbs and legumes</p> <p>Scenarios differ depending on whether intensification (incl. conversion to cropland) or expansion of rangelands is projected</p>	<p>OPEN OCEANS</p> <p>Global decrease in primary production and fish biomass. Poleward range shift of species, local extinctions in the tropics</p> <p>Acidification decreases growth rates of calcifying organisms</p> <p>BAU plastic production is exponential and threatens marine foodwebs at all TLs</p> <p>Fish demand continues to increase, especially in developing countries. BAU fishing increases the proportion of overexploited species and decreases fish size</p>
<p>TROPICAL AND SUBTROPICAL DRY AND HUMID FORESTS</p> <p>Degradation (e.g., reduced plant cover or biomass stocks), increased fire risk; species most vulnerable are those at today's dry end of humid forest region</p> <p>Fertilisation and enhanced water use efficiency compensates to some degree the detrimental climate change impacts</p> <p>Unless deforestation is halted, further loss of fractional cover and species diversity; restoration provides opportunity to restore biodiversity and carbon stocks</p>	<p>TROPICAL AND SUBTROPICAL SAVANNAS AND GRASSLANDS</p> <p>Projected impacts differ between continents, likely because variable interplay of factors that shape savannas</p> <p>Shift towards woody vegetation, with associated changes in fire regimes (reduced area burnt)</p> <p>Pressure of land conversion continues in many scenarios, with continued conversion of savannas to cropland (i.e. Africa), with associated large losses of biodiversity and carbon</p>	<p>COASTAL WETLANDS</p> <p>Habitat loss due to SLR, storm surges and cyclones. Seagrass most affected by temperature rise. Poleward and landward shift of mangroves may displace saltmarshes</p> <p>Productivity of wetlands vegetation expected to increase</p> <p>Resilience of wetlands to SLR reduced by infrastructure barriers, if accommodation space and sediment supply are not managed properly</p> <p>Increase in N and P discharge increases risks of harmful algal blooms and eutrophication of coastal waters, and subsequent expansion of hypoxic waters</p>
<p>MEDITERRANEAN FORESTS WOODLANDS AND SCRUB</p> <p>Biodiversity and productivity vulnerable to more frequent droughts, and changes in wildfire regimes</p> <p>Enhanced photosynthesis and water use efficiency compensates to some degree for detrimental climate change impacts</p> <p>Declining precipitation could accelerate agricultural abandonment</p>	<p>POLAR SEAS</p> <p>Sea-ice habitat loss and high risk of ice-free arctic summer threaten many species, from low TL (Antarctic krill) to top predators (polar bear, emperor penguin)</p> <p>Acidification decreases growth rate of calcifying organisms</p> <p>Fish production increases in polar seas due to CC, but the expansion of fisheries in the Southern Ocean puts species at risk</p>	<p>DEEP SEAS</p> <p>Biodiversity negatively impacted by deoxygenation, acidification, decreasing particulate organic carbon flux to the seafloor</p> <p>Overexploitation endangers deep sea populations, but the expansion of fisheries in the Southern Ocean puts species at risk</p>

<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2009584117>

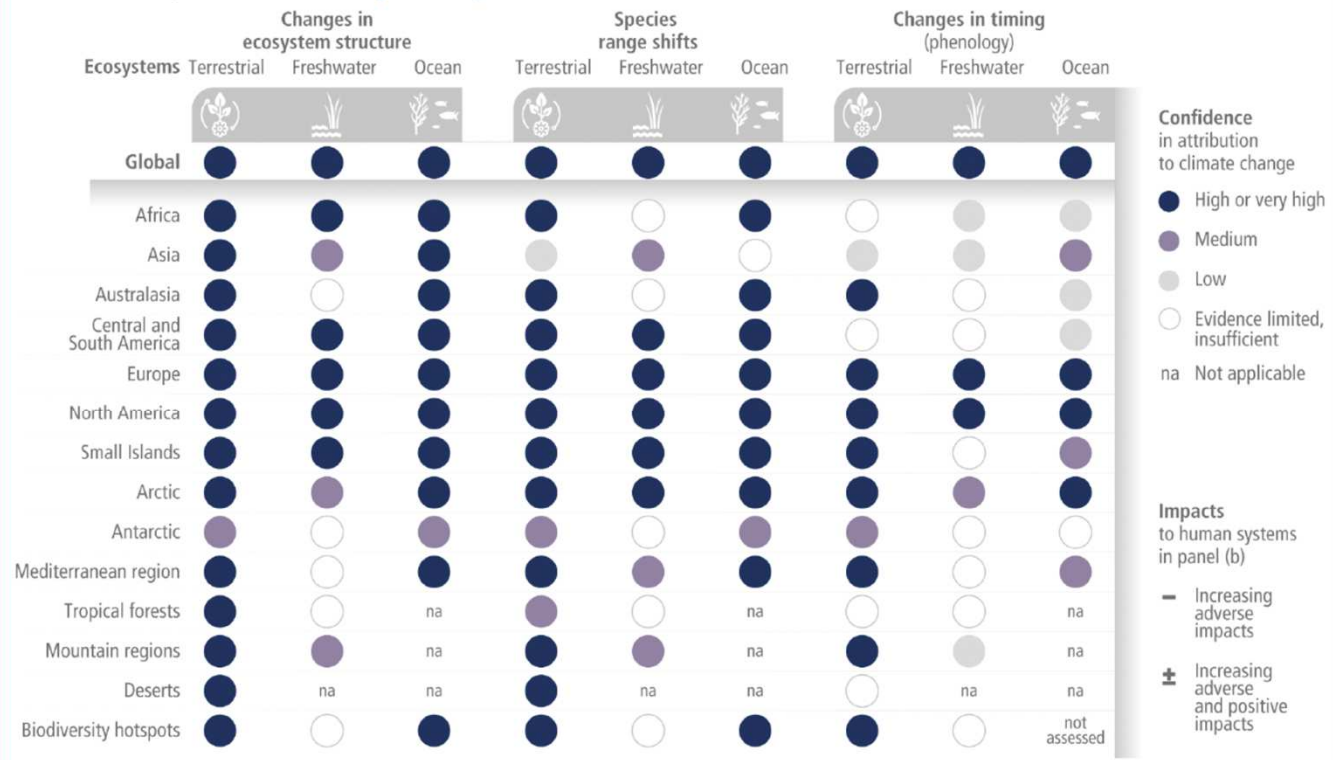


Impatti dei cambiamenti climatici sul funzionamento e sui servizi degli ecosistemi attraverso i cambiamenti nella biodiversità

Alcuni dei molteplici impatti sui servizi ecosistemici:

- aumento dell'efficienza dell'utilizzo dell'acqua da parte di piante con via fotosintetica C3;
- riduzione della produttività delle piante erbacee nelle regioni calde e secche;
- perdita di circa il 5-8% della produzione a causa dell'assenza di impollinatori;
- distribuzione di malattie trasmesse da vettori che raggiungono nuove aree.

(a) Observed impacts of climate change on ecosystems



Impatti globali e regionali osservati su ecosistemi e società umane attribuiti a cambiamento climatico. AR6 WG2 IPCC, figura TS.3, biodiversity fact sheet



Regolazione del clima e feedback relativi alla biodiversità

I feedback possono:

-aumentare lo spazio di soluzione delle misure di mitigazione;

-aumentare il rischio di superare i punti critici.

Il ruolo degli animali nel ciclo del carbonio degli ecosistemi naturali:

-riduzione della biomassa autotrofa;

-aumento del trasferimento della luce nelle acque profonde;

-aumento dell'apporto di nutrienti al suolo.

Rewilding trofico come soluzione climatica naturale

Species	Ecosystem type	Spatial extent (km ²)	Additional ecosystem CO ₂ uptake (GtCO ₂ yr ⁻¹)
Enhanced sinks and avoided emissions by protecting species			
Wildebeest	Savannah	2.5×10 ⁴	0.0044±0.001
Sea otter	Coastal kelp forest	1.2×10 ⁴	0.0052±0.0025
Grey wolf	Boreal forest	1.9×10 ⁶	0.260±0.134
Tiger, black-tipped reef and lemon sharks	Coral reefs	2.1×10 ³	0.00074±0.00037
Muskox	Arctic wet meadows	4.8×10 ⁵	0.030±0.015
Fish	Marine pelagic and inshore	3.0×10 ⁸	5.50±4.40
Subtotal			5.80
Enhanced sinks by restoring species			
African forest elephant	Tropical forest	5.4×10 ⁵	0.013±0.007
Bison	Tall and shortgrass prairie	4×10 ⁵	0.595±0.275
Baleen whales	Southern Ocean	7.9×10 ⁶	0.00062±0.0001
Subtotal			0.608
Total			6.41

Trophic rewilding can expand natural climate solutions

Oswald J. Schmitz, Magnus Sylvén, Trisha B. Atwood, Elisabeth S. Bakker, Fabio Berzaghi, Jedediah F. Brodie, Joris P. G. M. Cromsigt, Andrew B. Davies, Shawn J. Leroux, Frans J. Schepers, Felisa A. Smith, Sari Stark, Jens-Christian Svenning, Andrew Tilker & Henni Ylänne



Effetti indiretti del cambiamento climatico: vantaggi collaterali e insidie della mitigazione del cambiamento climatico terrestre

La mitigazione ai cambiamenti climatici è importante quanto la limitazione del riscaldamento globale.

L'assorbimento di CO₂ negli ecosistemi terrestri è alla base della mitigazione del cambiamento climatico.



Tra il 2017 e il 2022, secondo l'inchiesta del Guardian, a causa della produzione di carne sono stati abbattuti 800 milioni di alberi nella foresta amazzonica © Getty Images

<https://www.lifegate.it/deforestazione-amazzonia-carne-inchiesta-guardian#:~:text=Tra%20il%202017%20e%20il,uccisi%20nel%202022%20in%20Amazzonia.>



Cambiamenti climatici e obiettivi di biodiversità globale



Il cambiamento climatico ha il potenziale di minare diversi obiettivi di sviluppo sostenibile e aggravare le attuali sfide di conservazione



Osservazioni conclusive

Bisogna quindi considerare il cambiamento climatico in modo diretto per formulare i futuri obiettivi di biodiversità in maniera appropriata.

Sarà molto complesso piegare la curva della perdita della biodiversità, conservare, ripristinare e proteggere gli ecosistemi; a meno che il cambiamento climatico non venga considerato come principale minaccia.

Rafforzando il dialogo tra importanti convenzioni come UNFCCC e CBD e allineando le politiche mondiali in materia, si può creare un valore aggiunto per affrontare questa sfida.



Riassunto dell'articolo

Molti obiettivi di biodiversità rischiano di essere compromessi a causa del cambiamento climatico. Per rispondere al meglio ai cambiamenti degli habitat e del funzionamento degli ecosistemi, sono favoriti approcci flessibili e dinamici rispetto a quelli statici.

La maggior parte delle terre emerse sono sotto il controllo dell'uomo, il quale le sfrutta in modo intensivo per l'agricoltura (di cui spesso si parla di monoculture) e l'allevamento di bestiame, causando ulteriori danni alla biodiversità del territorio e per la fertilità del suolo. Per questo motivo bisogna evitare la conversione degli ecosistemi naturali in terreni gestiti.

Il piano strategico mondiale per la biodiversità 2011-2020 prevedeva 20 obiettivi (Aichi Biodiversity Targets) per arrestare la perdita della biodiversità entro il 2020. Obiettivi che sembravano ragionevoli e realizzabili, ad oggi possiamo dire di averli falliti tutti. Le attività antropiche e il mancato rispetto degli equilibri ecologici continuano a minacciare non solo le specie animali e vegetali ma la stessa sopravvivenza umana.