



QUESTO RAPPORTO
È STATO PRODOTTO
IN COLLABORAZIONE
CON:

ZSL
FOR LIFE
EVERYWHERE

A close-up photograph of a gorilla's face, looking directly at the camera. The gorilla has dark, shaggy fur and striking reddish-brown eyes. It is surrounded by lush green foliage, with some leaves in the foreground slightly out of focus. The background is a dense, blurred green forest.

LIVING PLANET REPORT 2022

COSTRUIRE UNA SOCIETÀ NATURE-POSITIVE

WWF

Il WWF è un'organizzazione indipendente dedicata alla conservazione della natura, sostenuta da oltre 35 milioni di persone in tutto il mondo con una rete di sedi e progetti in oltre 100 Paesi. La missione del WWF è quella di fermare il degrado dell'ambiente naturale costruendo un futuro in cui le persone possano vivere in armonia con la natura, proteggendo la diversità biologica, promuovendo un uso sostenibile delle risorse rinnovabili e riducendo l'inquinamento e l'eccesso di consumi.

ZSL (Società Zoologica di Londra) Istituto di Zoologia

La ZSL è un'organizzazione scientifica per la conservazione della natura che si pone l'obiettivo di aiutare le persone e la fauna selvatica a vivere in armonia per ripristinare la meraviglia e la diversità della vita. È un potente movimento di conservazionisti, che lavora per salvare gli animali in via d'estinzione e quelli che potrebbero presto esserlo.

ZSL gestisce il Living Planet Index in collaborazione con il WWF.

Citazione

WWF. (2022). *Living Planet Report 2022 - Costruire una società nature-positive*. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.

Design e infografica a cura di: peer&dedigitalesupermarkt

Copertina: © Paul Robinson

Gorilla di Montagna (*Gorilla beringei beringei*) nel Parco Nazionale di Virunga, Repubblica Democratica del Congo

Questo rapporto è stato stampato su carta certificata FSC (*certified circle silk*)

ISBN 978-2-88085-316-7

Living Planet Report®
e *Living Planet Index*®
sono marchi registrati
di WWF International.

CONTENUTI

EXECUTIVE SUMMARY	4
PREFAZIONE DI MARCO LAMBERTINI	6
LO SCENARIO	10
IN SINTESI	12
CAPITOLO 1: LA DOPPIA EMERGENZA GLOBALE	14
CAPITOLO 2: LA VELOCITÀ E LA PORTATA DEL CAMBIAMENTO	30
CAPITOLO 3: COSTRUIRE UNA SOCIETÀ' NATURE-POSITIVE	58
IL PERCORSO CHE CI ASPETTA	100
BIBLIOGRAFIA	104

Redazione

Rosamunde Almond (WWF-NL): caporedattore
Monique Grooten (WWF-NL): co-redattore capo
Diego Juffe Bignoli (Biodiversity Decisions): redattore tecnico
Tanya Petersen: caporedattore
Barney Jeffries e Evan Jeffries (swim2birds.co.uk): revisione
Katie Gough e Eleanor O'Leary (WWF International): Pianificazione e comunicazioni

Consigli e revisione

Zach Abraham (WWF International), Mike Barrett (WWF-UK), Winnie De'Ath (WWF International), Elaine Geyer-Alley (WWF International), Felicity Glennie Holmes (WWF International), Katie Gough (WWF International), Lin Li (WWF International), Rebecca Shaw (WWF International), Matt Walpole (WWF International), Mark Wright (WWF-UK), Lucy Young (WWF-UK) e Natasha Zwaal (WWF-NL)

Autori

Rob Alkemade (Wageningen University & Research), Francisco Alpízar (Wageningen University & Research), Mike Barrett (WWF-UK), Charlotte Benham (Zoological Society of London), Radhika Bhargava (National University of Singapore), Juan Felipe Blanco Libreros (Universidad de Antioquia), Monika Böhm (Indianapolis Zoo), David Boyd (UN Special Rapporteur on human rights and the environment; University of British Columbia), Guido Broekhoven (WWF International), Neil Burgess (UNEP-WCMC), Mercedes Bustamante (University of Brasília), Rebecca Chaplin-Kramer (Natural Capital Project, Stanford University; Institute on the Environment, University of Minnesota; SpringInnovate.org), Mona Chaya (FAO), Martin Cheek (Royal Botanic Gardens, Kew), Alonso Córdova Arrieta (WWF-Perù), Charlotte Couch (Herbier National de Guinée and Royal Botanic Gardens, Kew), Iain Darbyshire (Royal Botanic Gardens, Kew), Gregorio Diaz Mirabal (Coordinator of Indigenous Organizations of the Amazon River Basin – COICA), Amanda Diep (Global Footprint Network), Paulo Durval Branco (International Institute for Sustainability, Brazil), Gavin Edwards (WWF International), Scott Edwards (WWF International), Ismahane Elouafi (FAO), Neus Estela (Fauna & Flora International), Frank Ewert (University of Bonn, Germany), Bruna Fatiche Pavani (International Institute for Sustainability, Brazil), Robin Freeman (Zoological Society of London), Daniel Friess (National University of Singapore), Alessandro Galli (Global Footprint Network), Jonas Geldmann (University of Copenhagen), Elaine Geyer-Alley (WWF International), Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC), Thomas Hertel (Purdue University, USA), Samantha Hill (UNEP-WCMC), Craig Hilton Taylor (IUCN), Jodi Hilty (Yellowstone to Yukon Conservation Initiative), Pippa Howard (Fauna & Flora International), Melanie-Jayne Howes (Royal Botanic Gardens, Kew; King's College London), Nicky Jenner (Fauna & Flora International), Lucas Joppa (Microsoft), Nicholas K Duihy (Simon Fraser University), Kiunga Kareko (WWF-Kenya), Shadrach Kervillain (Fauna & Flora International), Maheen Khan (University of Maastricht), Gideon Kibusia (WWF-Kenya), Eliud Kipchoge (Eliud Kipchoge Foundation), Jackson Kiplagat (WWF-Kenya), Isabel Larridon (Royal Botanic Gardens, Kew), Deborah Lawrence (University of Virginia), David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis), Sophie Ledger (Zoological Society of London), Preetmoninder Lidder (FAO), David Lin (Global Footprint Network), Lin Li (WWF International), Rafael Loyola (International Institute for Sustainability, Brazil), Sekou Magassouba (Herbier National de Guinée), Valentina Marconi (Zoological Society of London), Louise McRae (Zoological Society of London), Bradley J. Moggridge (University of Canberra), Denise Molmou (Herbier National de Guinée), Mary Molokwu- Odozi (Fauna & Flora International), Joel Muinde (WWF-Kenya), Jeanne Nel (Wageningen University & Research), Tim Newbold (University College London), Eimear Nic Lughadha (Royal Botanic Gardens, Kew), Carlos Nobre (University of São Paulo's Institute for Advanced Studies), Michael Obersteiner (Oxford University), Nathan Pacoureau (Simon Fraser University), Camille Parmesan (Theoretical and Experimental Ecology (SETE), CNRS, France; Department of Geology, University of Texas at Austin, USA; School of Biological and Marine Sciences, University of Plymouth, UK), Marielos Peña-Claros (Wageningen University), Germán Poveda (Universidad Nacional de Colombia), Hannah Puleston (Zoological Society of London), Andy Purvis (Natural History Museum), Andra Reid (Nisga'a Nation; University of British Columbia), Stephanie Roe (WWF International), Zack Romo Paredes Holguer (Coordinator of Indigenous Organizations of the Amazon River Basin – COICA), Aafke Schipper (Radboud University), Kate Scott-Gatty (Zoological Society of London), Tokpa Seny Doré (Herbier National de Guinée), Bernardo Baeta Neves Strassburg (International Institute for Sustainability, Brazil), Gary Tabor (Centre for Large Landscape Conservation), Morakot Tanticharoen (University of Technology Thonburi, Thailand), Angélique Todd (Fauna & Flora International), Emma Torres (UN Sustainable Development Solutions Network), Koighac Toupou (Fauna & Flora International), Detlef van Vuuren (University of Utrecht), Mathis Wackernagel (Global Footprint Network), Matt Walpole (WWF International), Sir Robert Watson (Tyndall Centre for Climate Change Research), Amayaa Wijesinghe (UNEP-WCMC)

Ringraziamenti speciali

Ringraziamo tutti per averci fornito idee, supporto e ispirazione per il contenuto di questa edizione del Living Planet Report: Jonathan Baillie (On The EDGE Conservation), Karina Berg (WWF-Brasile), Carina Borgström-Hansson (WWF-Svezia), Angela Brennan (University of British Columbia, Vancouver), Tom Brooks (IUCN), Stuart Chapman (WWF-Nepal), Thandiwe Chikomo (WWF-NL), Trin Custodio (WWF-Filippine), Smriti Dahal (WWF-Myanmar), Victoria Elias (WWF-Russia), Kenneth Er (National Parks Board, Singapore), Wendy Foden (South African National Parks - SANParks), Jessica Garcia (Coordinator of Indigenous Organizations of the Amazon River Basin – COICA), Bernardo Hachet (WWF-Ecuador), Kurt Holle (WWF-Perù), Chris Johnson (WWF-Australia), Lydia Kibarid (Lensational), Margaret Kinnaird (WWF-Kenya), Margaret Kuhlow (WWF International), Matt Larsen-Daw (WWF-UK), Ryan Lee (National Parks Board, Singapore), Nan Li (Linan) (WWF-Cina), Eve Lucas (Royal Botanic Gardens Kew), Abel Musumali (Climate Smart Agriculture Alliance), Tubalemwe Mutwale (WWF International), Mariana Napolitano Ferreira (WWF-Brasile), Luis Naranjo (WWF-Colombia), Deon Nel (WWF-NL), Hein Ngo (FAO), Eleanor O'Leary (WWF International), Sile Obroin (FAO), Sana Okayasu (Wageningen University & Research), Jeff Opperman (WWF International), Pablo Pacheco (WWF International), Jon Paul Rodriguez (IUCN SSC e Venezuelan Institute for Scientific Investigations), Kavita Prakash-Marni (Mandai Nature), Karen Richards (WWF International), Luis Roman (WWF-Perù), Kirsten Schuijt (WWF-NL), Lauren Simmons (WWF-UK), Jessica Smith (UNEP Finance Initiative), Carolina Soto Navarro (UNEP-WCMC), Jessica Thorn (University of York), Derek Tittensor (Dalhousie University), Analis Vergara (WW-US), Piero Visconti (International Institute for Applied Systems Analysis), Anthony Waldron (University of Cambridge), Gabriela Yamaguchi (WWF-Brasil)

Vorremmo anche ringraziare Stefanie Deinet e tutti coloro che hanno gentilmente condiviso i dati, in particolare coloro che hanno supportato la raccolta dei dati negli ultimi due anni: il team e la rete di The Threatened Species Index; Paula Hanna Valdujo e Helga Correa Wiederhecker (WWF-Brasile); Mariana Paschoalini Frias (Istituto Aqualie/consultant WWF-Brasile); Elildo Alves Ribeiro De Carvalho Junior (Programa Monitora/ICMBio); Luciana Moreira Lobo (KRAV Consultoria Ambiental/consultant WWF-Brasile); Felipe Serrano, Marcio Martins, Eletra de Souza, João Paulo Vieira-Alencar, Juan Camilo Diaz-Ricaurte, Ricardo Luria-Manzano (University of San Paulo).

Traduzione

La traduzione italiana è stata curata da Carlotta Maggio, Isabella Pratesi, Marco Antonelli e Marco Galaverni (WWF Italia).

LIVING PLANET REPORT 2022

COSTRUIRE UNA SOCIETÀ' NATURE-POSITIVE

EXECUTIVE SUMMARY

Oggi affrontiamo la doppia emergenza del cambiamento climatico indotto dall'uomo e della perdita di biodiversità, strettamente connessi tra loro, che minacciano il benessere delle generazioni attuali e future. Poiché il nostro futuro è fortemente dipendente dalla biodiversità e da un clima stabile, è fondamentale comprendere come il declino della natura e il cambiamento climatico siano collegati.

La natura di queste connessioni, l'impatto che hanno sulle persone e sulla biodiversità e la costruzione di un futuro positivo, equo e sostenibile, sono i temi chiave di questa edizione del *Living Planet Report*. Nell'affrontare queste sfide complesse e interconnesse, ci rendiamo conto che non esiste una soluzione valida per tutti, né un'unica fonte di conoscenza. Per creare questa edizione, abbiamo quindi ascoltato più voci e attento a diverse fonti di conoscenza da tutto il mondo.

I cambiamenti nell'uso del suolo restano ancora la più grande minaccia attuale per la natura, costituendo la causa della distruzione e frammentazione degli habitat naturali di molte specie vegetali e animali sulla terraferma, nelle acque dolci e nel mare. Tuttavia, se non saremo in grado di limitare l'aumento medio delle temperature a 1,5°C, è probabile che il cambiamento climatico diventi la causa principale della perdita di biodiversità nei prossimi decenni. L'aumento delle temperature sta già determinando eventi di mortalità di massa, nonché le prime estinzioni di specie. Ogni rialzo di temperatura aumenterà queste perdite e l'impatto che hanno sulle persone. Nel report presentiamo tre storie di persone in prima linea e di come stiano affrontando le conseguenze dei cambiamenti nel clima e nella biodiversità.

Gli indicatori di biodiversità ci aiutano a capire come il nostro mondo naturale stia cambiando nel tempo. Monitorando la salute della natura per quasi 50 anni, il Living Planet Index funge da indicatore di allarme, tracciando le tendenze demografiche delle popolazioni di mammiferi, pesci, rettili, uccelli e anfibi in tutto il mondo.

I dati più recenti mostrano un calo medio del 69% nell'abbondanza delle popolazioni di specie selvatiche monitorate in tutto il mondo tra il 1970 e il 2018. L'America Latina mostra il maggior calo a scala regionale nell'abbondanza delle popolazioni (94%), mentre popolazioni di specie di acque dolci hanno visto il maggior declino a livello globale (83%).

Nuove tecniche di mappatura ci consentono di costruire un quadro più completo sia sulla velocità che sull'entità dei cambiamenti nella biodiversità e nel clima. Ad esempio, presentiamo qui le nuove mappe del rischio per la biodiversità realizzate per il rapporto IPCC Working Group 2, pubblicato nel febbraio 2022. Queste mappe sono il risultato di decenni di lavoro e più di 1 milione di ore di tempo lavoro al computer. Presentiamo anche un'analisi che, utilizzando i dati delle Liste rosse IUCN, ci consente di sovrapporre sei minacce chiave - agricoltura, caccia, disboscamento, inquinamento, specie invasive e cambiamento climatico - evidenziando gli "hotspots di minaccia" per i vertebrati terrestri.

Per aiutarci a costruire un futuro in cui le persone e la natura possano prosperare, scenari e modelli - come il lavoro *Bending the Curve* presentato nel *Living Planet Report 2020* - sono cruciali per individuare soluzioni per affrontare nel modo più efficace la perdita di biodiversità sulla base di un ventaglio di scenari climatici e di sviluppo. I ricercatori stanno esplorando nuovi obiettivi da aggiungere a questo lavoro, inclusa l'integrazione di giustizia ed equità. Ciò potrebbe aiutare a indirizzare al meglio l'azione urgente e senza precedenti necessaria per cambiare la nostra traiettoria di "business as usual".

Sappiamo che un cambiamento trasformativo - un cambiamento ovvero che modifichi le regole del gioco - sarà essenziale per mettere in pratica la teoria. Abbiamo bisogno di cambiamenti radicali nel modo in cui produciamo e consumiamo, nella tecnologia che utilizziamo e nei nostri sistemi economici e finanziari. Alla base di questi cambiamenti deve esserci un passaggio da obiettivi e traguardi a valori e diritti, sia nei processi politici, sia nella vita quotidiana dei singoli.

Per accelerare questo cambiamento, nel 2021 l'assemblea generale delle Nazioni Unite ha riconosciuto che tutti, ovunque, hanno il diritto di vivere in un ambiente pulito, sano e sostenibile, il che significa che per chi è al potere rispettare questo diritto non è più un'opzione ma un obbligo. Sebbene non sia giuridicamente vincolante, la risoluzione delle Nazioni Unite dovrebbe accelerare le azioni necessarie, proprio come le precedenti risoluzioni sul diritto all'acqua nel 2010 hanno accelerato l'accesso all'acqua per milioni di persone.

Questa edizione del *Living Planet Report* conferma che il pianeta è nel mezzo di una crisi biologica e climatica, e che abbiamo un'ultima occasione per agire. Questo va oltre la conservazione. Un futuro nature-positive richiede cambiamenti radicali nel modo in cui produciamo, consumiamo, governiamo, e cosa finanziamo. Speriamo che questo report vi ispiri ad essere parte di questo cambiamento.

CODICE ROSSO PER IL PIANETA (E PER L'UMANITÀ)

Prefazione di
Marco Lambertini



Il messaggio è chiaro e le luci lampeggiano in rosso. Il nostro rapporto più completo di sempre sullo stato delle popolazioni globali di animali selvatici di vertebrati presenta cifre terrificanti: uno scioccante calo di due terzi del Living Planet Index in meno di 50 anni. E questo arriva in un momento in cui stiamo finalmente iniziando a comprendere l'impatto sempre più profondo delle crisi interconnesse tra clima e natura, e il ruolo fondamentale che la biodiversità gioca nel mantenimento della salute, della produttività e della stabilità dei numerosi sistemi naturali da cui dipende tutta la vita sulla Terra. La pandemia di COVID-19 ha dato a molti di noi una nuova consapevolezza della nostra vulnerabilità. Questo sta iniziando a sfidare l'assurdo presupposto che possiamo continuare a dominare il mondo naturale in modo irresponsabile, dando la natura per scontata, sfruttando le sue risorse in modo dispendioso e insostenibile e distribuendole in modo non uniforme senza subire conseguenze.

Oggi sappiamo che ci sono delle conseguenze. Alcune di esse sono già qui: la perdita di vite umane e di beni economici a causa di condizioni meteorologiche estreme; povertà aggravata e insicurezza alimentare da siccità e inondazioni; disordini sociali e aumento dei flussi migratori; malattie zoonotiche che mettono in ginocchio il mondo intero. La perdita di natura è ora raramente percepita come una questione puramente morale o ecologica, iniziando a mostrare un senso più ampio della sua importanza vitale per la nostra economia, stabilità sociale, benessere individuale e salute, e come una questione di giustizia. Le popolazioni più vulnerabili sono già le più colpite dai danni ambientali e stiamo lasciando una terribile eredità ai nostri figli e alle generazioni future. Abbiamo bisogno di un piano globale per la natura, come abbiamo fatto per il clima.

Un obiettivo globale per la natura: diventare nature-positive

Sappiamo cosa sta succedendo, conosciamo i rischi e conosciamo le soluzioni. Ciò di cui abbiamo urgente bisogno ora è un piano che unisca il mondo nell'affrontare questa sfida esistenziale. Un piano concordato a livello globale e attuato localmente. Un piano che stabilisca chiaramente un obiettivo globale misurabile e definito nel tempo per la natura, come l'accordo di Parigi del 2016, con l'obiettivo di zero emissioni nette entro il 2050, ha fatto per il clima. Ma quale può essere l'equivalente di "zero emissioni nette" per la biodiversità? Raggiungere zero perdite nette per la natura non è certamente sufficiente; abbiamo bisogno di un obiettivo netto positivo per la natura, per ripristinare la natura e non

semplicemente fermarne la perdita. In primo luogo, perché abbiamo perso e continuiamo a perdere così tanta natura a una velocità tale che abbiamo bisogno di questa maggiore ambizione. E, in secondo luogo, perché la natura ci ha mostrato che può riprendersi – e rapidamente – se gliene viene data la possibilità. Abbiamo molti esempi locali di ritorno della natura e della fauna selvatica, che si tratti di foreste o zone umide, tigri o tonni, api o lombrichi.

Abbiamo bisogno di un mondo nature-positive entro il 2030 – che, in parole povere, significa più natura entro la fine di questo decennio rispetto ad ora (si veda l'infografica esplicativa a pagina 98). Più foreste naturali, più pesci negli oceani e nei sistemi fluviali, più impollinatori nei nostri terreni agricoli, più biodiversità in tutto il mondo. Un futuro positivo per la natura porterà innumerevoli benefici al benessere umano ed economico, compresa la nostra sicurezza climatica, alimentare e idrica. Insieme, gli obiettivi complementari di zero emissioni nette entro il 2050 e biodiversità netta positiva entro il 2030 rappresentano la bussola per guidarci verso un futuro sicuro per l'umanità, per passare a un modello di sviluppo sostenibile, per supportare il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) al 2030.

Occasione irrinunciabile

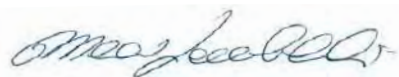
Per me, per il WWF e per molte altre organizzazioni e un numero crescente di leader nazionali e aziendali (es. il gruppo di 93 capi di Stato e il Presidente della Commissione Europea della Leaders' Pledge for Nature, e le coalizioni Business For Nature, la Taskforce sulla divulgazione finanziaria relativa alla natura e la coalizione Finance for Biodiversity) è cruciale e urgente concordare un obiettivo globale positivo per la natura.

I leader mondiali avranno un'occasione imperdibile nel dicembre 2022 per abbracciare una missione nature-positive alla tanto attesa 15° conferenza della Convenzione sulla Diversità Biologica (COP15) delle Nazioni Unite a Montreal, in Canada, sotto la presidenza della Cina. Questo è fondamentale per garantire il giusto livello di ambizione e misurabilità degli scopi e degli obiettivi dell'accordo. È fondamentale per mobilitare e allineare governi, comunità, imprese, istituzioni finanziarie e persino consumatori affinché contribuiscano allo stesso obiettivo globale condiviso, ispirando un approccio globale. Ed è fondamentale per iniettare lo stesso alto grado di responsabilità che stiamo iniziando a osservare nell'azione per il clima.

Proprio come l'obiettivo globale di "zero emissioni nette entro il 2050" sta sconvolgendo il settore energetico così che viri verso le energie rinnovabili, l'obiettivo "nature-positive entro il 2030" sconvolgerà i settori che causano la perdita della natura: agricoltura, pesca, silvicoltura, infrastrutture ed industria estrattiva – guidando l'innovazione e l'accelerazione verso comportamenti di produzione e consumo sostenibili.

La nostra società è al bivio più importante della sua storia e sta affrontando la sfida più profonda del cambiamento dei sistemi intorno a quella che è forse la più esistenziale di tutte le nostre relazioni: quella con la natura. E tutto questo in un momento in cui cominciamo a capire che dipendiamo dalla natura molto più di quanto la natura non dipenda da noi. La conferenza COP15 sulla biodiversità può essere il momento in cui il mondo si riunisce attorno alla natura.

Marco Lambertini,



Direttore Generale
WWF International



© naturepl.com / Andy Rouse / WWF

Tigre Del Bengala (*Panthera tigris tigris*)

LO SCENARIO

Mike Barrett (WWF-UK),
Elaine Geyer-Allély (WWF International)
and Matt Walpole (WWF International)

Questo rapporto presenta il più grande archivio di dati mai ottenuto dal Living Planet Index e l'analisi più completa sullo stato della natura globale da un'ampia gamma di voci e prospettive. I risultati sono evidenti. Sebbene sia necessario agire con urgenza per ripristinare la salute del mondo naturale, non vi è alcun segno che ci sia stato un rallentamento nella perdita di natura, per non parlare di un'inversione di tendenza. La tendenza al calo delle popolazioni di vertebrati continua, nonostante una serie di impegni della politica e del settore privato. I dati raccolti su quasi 32.000 popolazioni di 5.230 specie su tutto il pianeta non lasciano dubbi sul fatto che il Decennio delle Nazioni Unite sulla Biodiversità, inteso a implementare un'azione ad ampio raggio per trasformare il rapporto della società con la natura, ha mancato di gran lunga il raggiungimento di quanto necessario.

Gli impatti dell'emergenza della natura e del clima si fanno già sentire: sfollamenti e decessi per eventi meteorologici estremi sempre più frequenti, crescente insicurezza alimentare, suolo impoverito, mancanza di accesso all'acqua dolce e aumento della diffusione di malattie zoonotiche, per citare solo alcuni esempi. Questi impatti riguardano tutti noi, ma ricadono in modo sproporzionato sulle persone più povere ed emarginate.

Una parte del pianeta in cui abbiamo aumentato notevolmente la quantità di dati disponibili è l'America Latina, non ultima l'Amazzonia, di cui presentiamo anche studi specifici. Ciò è di particolare importanza poiché i tassi di deforestazione sono in aumento. Abbiamo già perso il 17% dell'estensione originaria della foresta e un ulteriore 17% è stato degradato¹⁶³. Le ultime ricerche indicano che ci stiamo avvicinando rapidamente a un punto di non ritorno oltre il quale la nostra più grande foresta pluviale tropicale perderà le sue fondamentali funzioni¹⁷⁶. Ciò mostra alcune delle sfide che dobbiamo affrontare, che vanno dagli impatti diretti dell'accaparramento di terre e della conversione dell'habitat sulle persone e sulla fauna selvatica, ai cambiamenti nelle precipitazioni e nei suoli e l'impatto catastrofico che questi hanno sugli sforzi globali per evitare il cambiamento climatico estremo.

Affrontiamo una tripla sfida. Dobbiamo intensificare urgentemente le azioni di mitigazione per evitare un pericoloso aumento delle temperature globali di oltre 1,5°C e per aiutare le persone ad adattarsi al cambiamento climatico che stiamo già vivendo. Abbiamo bisogno di ripristinare la natura e i servizi ecosistemici: la fornitura tangibile della nostra aria pulita, acqua dolce, cibo, carburanti e fibre, ma anche il contributo intangibile con cui la natura contribuisce alla nostra vita e al nostro benessere.

Infine, abbiamo bisogno di un approccio inclusivo che consenta a ciascuno di noi di agire, riconosca la pluralità di valori e sistemi di conoscenza che possono metterci su un percorso più sostenibile e che possa garantire che i costi e i benefici delle nostre azioni siano socialmente giusti ed equamente condivisi.

Questa edizione del *Living Planet Report* va in questa direzione portando molteplici valori, voci e esempi per dimostrare che il cambiamento è ancora possibile, dalle nostre scelte individuali e quotidiane al cambiamento globale, specialmente nei nostri sistemi alimentari, finanziari e di governance.

Lo storico riconoscimento dello scorso luglio da parte dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite del diritto a un ambiente sano rafforza la nostra comprensione che il cambiamento climatico, la perdita di natura, l'inquinamento e la pandemia sono crisi dei diritti umani. E come prescrivono gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, possiamo raggiungere un futuro equo, verde e prospero solo se troviamo soluzioni integrate alle sfide umanitarie e ambientali che dobbiamo affrontare. Riconoscendo i legami tra crisi interconnesse abbiamo maggiori possibilità di porvi rimedio.

A dicembre di quest'anno le Nazioni Unite si incontreranno a Montreal per concordare un nuovo quadro globale per la biodiversità. Questa sarà l'ultima possibilità che avremo. Entro la fine di questo decennio sapremo se questo piano è stato sufficiente o meno; la lotta per le persone e per la natura sarà vinta o persa. I segnali non sono buoni. Le discussioni finora sono bloccate nel pensiero del vecchio mondo e in posizioni radicate, senza alcun segno dell'azione audace necessaria per raggiungere un futuro positivo per la natura.

Abbiamo bisogno di un piano che sia allo stesso tempo equo e inclusivo, in cui tutti possano svolgere un ruolo nella sua realizzazione. Abbiamo bisogno di un approccio basato sui diritti che includa la protezione dei diritti dei popoli indigeni e delle comunità locali alla loro terra, alla loro acqua dolce e ai loro mari. Dobbiamo riconoscere che la protezione e il ripristino della natura potranno essere raggiunti solo affrontando i fattori, compreso il sistema alimentare globale, che determinano la perdita di biodiversità e il degrado degli ecosistemi, che sono principalmente guidati da coloro che vivono al di fuori di quei luoghi. E soprattutto dobbiamo fornire risultati duraturi su scala più ampia e con maggiore urgenza di quanto non abbiamo mai visto prima. Ora o mai più.

IN SINTESI

Questo rapporto è concepito come un trampolino di lancio per l'azione, per fornire spunti di riflessione e per fungere da catalizzatore per un cambiamento trasformativo. Ci auguriamo che possa ispirarvi a far parte di questo cambiamento.

La doppia emergenza globale

CAPITOLO 1

- Stiamo vivendo le crisi del clima e della perdita di biodiversità; queste non sono separate l'una dall'altra ma sono due facce della stessa medaglia.
- Il cambiamento dell'uso del suolo è ancora il principale fattore di perdita di biodiversità.
- Gli impatti a cascata del cambiamento climatico stanno già impattando i sistemi naturali.
- Se non riusciremo a limitare l'aumento medio delle temperature a 1,5°C, è probabile che il cambiamento climatico diventerà la causa principale della perdita di biodiversità nei prossimi decenni.
- Tre storie fotografiche esplorano come le comunità usano le loro conoscenze per adattarsi ai cambiamenti locali del clima e della biodiversità.

La velocità e la portata del cambiamento

CAPITOLO 2

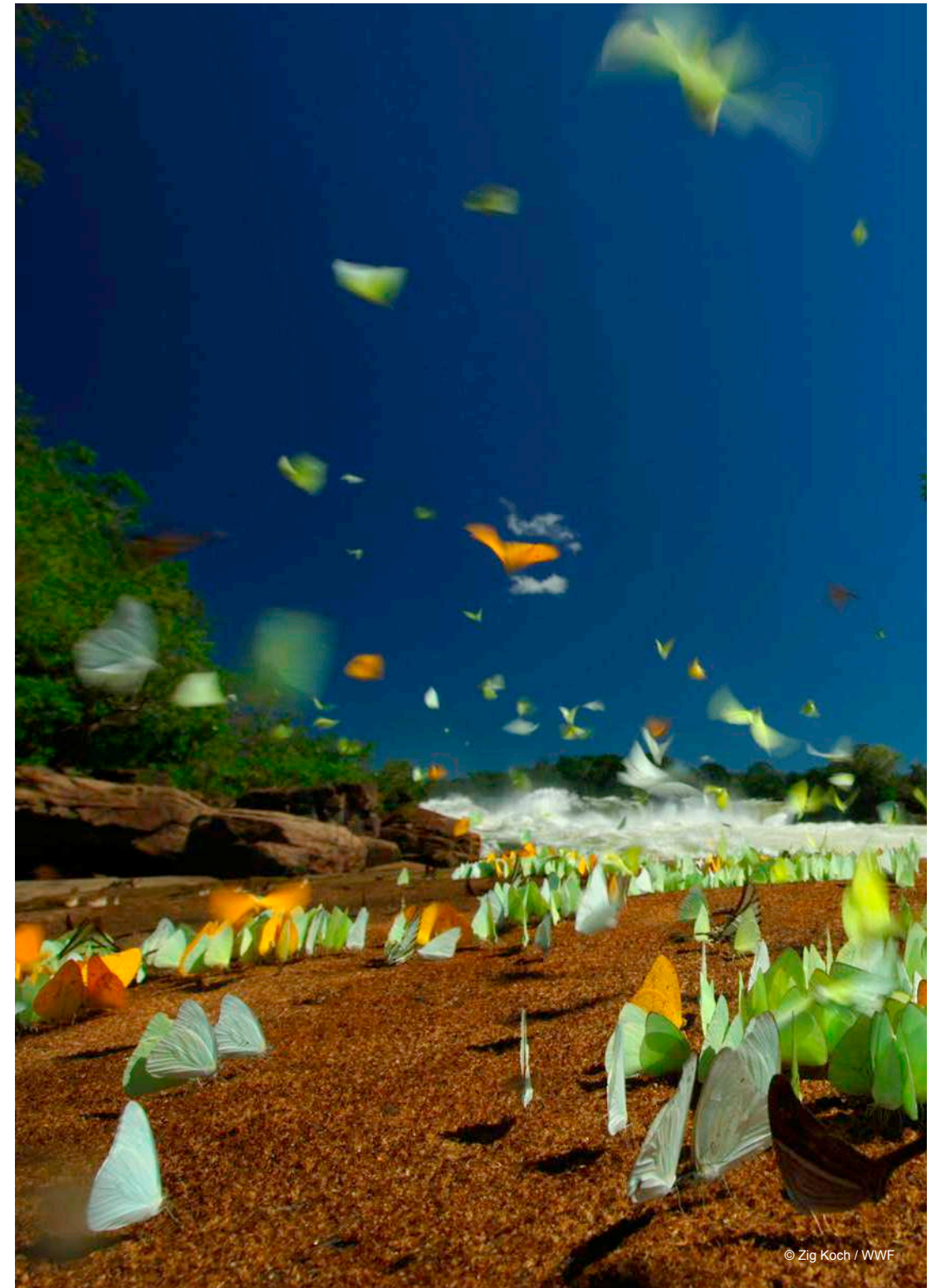
- Gli indicatori ci aiutano a ricostruire un quadro sia della velocità che della portata della perdita di biodiversità nel mondo, sia degli impatti di questo cambiamento.
- Il Living Planet Index funge da indicatore di preallarme monitorando i trend nell'abbondanza di mammiferi, pesci, rettili, uccelli e anfibi in tutto il mondo.
- Il Living Planet Index 2022 mostra un calo medio del 69% nell'abbondanza delle popolazioni di fauna selvatica monitorate tra il 1970 e il 2018.
- L'America Latina mostra il maggior calo a scala regionale nell'abbondanza media delle popolazioni (94%).
- Anche le tendenze demografiche per le specie d'acqua dolce monitorate mostrano un calo verticale (83%).
- Nuove tecniche di analisi spaziale ci consentono di ricostruire un quadro più completo sia della velocità che dell'entità dei cambiamenti nella biodiversità e nel clima, e di mappare dove la natura contribuisce maggiormente alla nostra vita.
- Questa edizione è stata scritta da 89 autori provenienti da tutto il mondo che hanno attinto a diverse fonti di conoscenza.

Costruire una società nature-positive

CAPITOLO 3

- Sappiamo che la salute del nostro pianeta è in declino e sappiamo perché.
- Sappiamo anche di avere le conoscenze e i mezzi per affrontare il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità.
- Lo storico riconoscimento dello scorso luglio da parte dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite del diritto dell'umanità a un ambiente sano rafforza la nostra comprensione che la crisi del clima, la perdita della natura, l'inquinamento e le pandemie sono crisi che riguardano i diritti umani.
- Sappiamo che un cambiamento trasformativo – ovvero un cambiamento che cambia le regole del gioco – sarà essenziale per mettere in pratica la teoria.
- Dobbiamo apportare cambiamenti a livello di sistema nel modo in cui produciamo e consumiamo, nella tecnologia che utilizziamo e nei nostri sistemi economici e finanziari.
- Per aiutarci a immaginare un futuro in cui le persone e la natura possano prosperare, abbiamo esplorato una serie di scenari e modelli, come il lavoro pionieristico *Bending the Curve* presentato nell'edizione 2020 del *Living Planet Report*.
- I ricercatori stanno analizzando nuovi elementi da aggiungere a questi modelli, inclusi gli impatti del cambiamento climatico, la giustizia e l'equità.
- Collegare il commercio internazionale ai suoi impatti sulla natura è un elemento fondamentale per invertire la curva della perdita di biodiversità su larga scala.
- Nell'affrontare queste sfide complesse e interconnesse non esiste una soluzione valida per tutti. Per illustrare questo, abbiamo raccolto esempi da diverse parti del mondo: Amazzonia, Canada, Zambia, Kenya, Indonesia e Australia

Farfalle (*Rhopalocera spp.*) vicino alle cascate di Augusto sul fiume Juruena, Parco Nazionale di Juruena, Brasile.



© Zig Koch / WWF



CAPITOLO 1

LA DOPPIA EMERGENZA GLOBALE

Stiamo vivendo sia la crisi climatica che quella della biodiversità. Queste sono state descritte come due facce della stessa medaglia, causate dall'uso insostenibile delle risorse del nostro pianeta. È chiaro: se non smettiamo di trattare queste emergenze come due problemi separati, nessuno di essi sarà affrontato in modo efficace.

Il kelp gigante, un'alga bruna, è uno dei vegetali a crescita più rapida: può crescere fino a 50 cm al giorno e può raggiungere i 50 m di altezza dal fondo del mare alla superficie; le loro fronde sono portate verso l'alto da vescicole piene d'aria. Parco Nazionale delle Channel Islands, California, USA

© Gisle Sverdrup / Silverback / Netflix

CRISI DEL CLIMA E DELLA BIODIVERSITÀ: DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA

Oggi affrontiamo la doppia emergenza interconnessa del cambiamento climatico indotto dall'uomo e della perdita di biodiversità, che minaccia il benessere delle generazioni attuali e future.

Sir Robert Watson, ex presidente dell'Intergovernmental Panel on Biodiversity Ecosystem Services (IPBES) e dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

La biodiversità è la varietà della vita e delle interazioni tra gli esseri viventi a tutti i livelli - geni, popolazioni, specie ed ecosistemi - sulla terra, nell'acqua, nel mare e nell'aria. Gli ecosistemi terrestri, d'acqua dolce e marini - ad esempio foreste, praterie, zone umide, paludi di mangrovie e oceani - ci forniscono servizi essenziali per il benessere umano come cibo e mangimi, medicinali, energia e fibre. Essi regolano il clima, la qualità dell'aria, la quantità e la qualità dell'acqua dolce, l'impollinazione e la dispersione di semi, la rigenerazione del suolo, la creazione e il mantenimento degli habitat, ma anche la difesa da parassiti e malattie, la stabilizzazione del pH degli oceani, la protezione dai rischi naturali e dagli eventi estremi. Gli ecosistemi forniscono anche esperienze fisiche e psicologiche, apprendimento e ispirazione, mentre supportano le identità personali e le culture dei luoghi. Tutto ciò che ci permette di vivere viene dalla natura.

Le principali cause dirette del degrado dei sistemi terrestri, d'acqua dolce e marini sono i cambiamenti nell'uso del suolo e del mare, lo sfruttamento eccessivo di piante e animali, il cambiamento climatico, l'inquinamento e le specie aliene invasive. Questi fattori che contribuiscono in maniera diretta alla perdita di biodiversità, e al degrado degli ecosistemi e dei loro servizi, derivano dalla crescente domanda di energia, cibo e altri materiali, dovuta alla rapida crescita economica, all'aumento della popolazione, del commercio internazionale e alle scelte tecnologiche, soprattutto negli ultimi 50 anni.

Abbiamo sfruttato i servizi degli ecosistemi che hanno un valore di mercato - ad esempio la produzione di cibo, di fibre, di energia e di medicinali - a scapito dei servizi che non hanno prezzi di mercato, ma un più ampio valore economico e sociale.

Un milione di piante e animali è a rischio di estinzione. L'1-2,5% delle specie di uccelli, mammiferi, anfibi, rettili e pesci si è già estinto; l'abbondanza delle popolazioni e la diversità genetica sono diminuite e le specie stanno perdendo i loro habitat.

La Terra si è già riscaldata di 1,2°C dai tempi preindustriali. Sebbene il cambiamento climatico non sia stato fino ad oggi il principale motore della perdita di biodiversità, se non limitiamo il riscaldamento a meno

di 2°C - e preferibilmente a 1,5°C - è probabile che il cambiamento climatico diventi la causa principale di perdita di biodiversità e del degrado di servizi ecosistemici nei prossimi decenni. Circa il 50% dei coralli di acque calde è già andato perso a causa di una varietà di cause. Un aumento delle temperature medie di 1,5°C comporterà una perdita del 70-90% dei coralli che vivono in acque calde, mentre un riscaldamento di 2°C ne comporterà una perdita di oltre il 99%. Purtroppo ad oggi i progressi per fermare la perdita di biodiversità sono in gran parte falliti in tutti i Paesi: nessuno dei 20 obiettivi di Aichi per la biodiversità per il 2020 è stato pienamente raggiunto e in alcuni casi la situazione nel 2020 è risultata peggiore rispetto al 2010. Allo stesso modo non stiamo riuscendo a raggiungere l'obiettivo di Parigi di mantenere l'aumento della temperatura sotto i 2°C; gli impegni attuali ci stanno portando ad un aumento di 2-3°C e forse più. Mantenere il riscaldamento entro 1,5°C richiede che entro il 2030 le emissioni globali siano circa il 50% in meno rispetto alle emissioni attuali e di raggiungere zero emissioni nette entro la metà del secolo. Purtroppo, è probabile che supereremo l'obiettivo di 1,5°C prima del 2040.

Il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità non sono solo questioni ambientali, ma anche economiche, di sviluppo, di sicurezza, sociali, morali ed etiche e devono quindi essere affrontate insieme ai 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) delle Nazioni Unite. Mentre i Paesi industrializzati sono responsabili della maggior parte del degrado ambientale, sono i Paesi fragili e le persone povere a essere i più vulnerabili. A meno che non conserviamo e ripristiniamo la biodiversità e limitiamo il cambiamento climatico indotto dall'uomo, quasi nessuno degli SDGs può essere raggiunto, in particolare la sicurezza alimentare e idrica, la buona salute per tutti, la riduzione della povertà e un mondo più equo.

Ognuno ha un ruolo da svolgere nell'affrontare queste emergenze; e la maggior parte ora riconosce che sono necessarie trasformazioni. Questo riconoscimento ora deve essere trasformato in azioni concrete.

Gli impatti a cascata del cambiamento climatico sulle persone e sulla natura

Il riscaldamento globale causato dall'uomo sta cambiando il mondo naturale, provocando eventi di mortalità di massa e le prime estinzioni di intere specie. Ci si aspetta che ogni grado di riscaldamento aumenterà queste perdite e l'impatto che esse hanno sulle persone.

Camille Parmesan (Theoretical and Experimental Ecology (SETE), CNRS, Francia; Department of Geology, University of Texas at Austin, USA; School of Biological and Marine Sciences, University of Plymouth, UK)

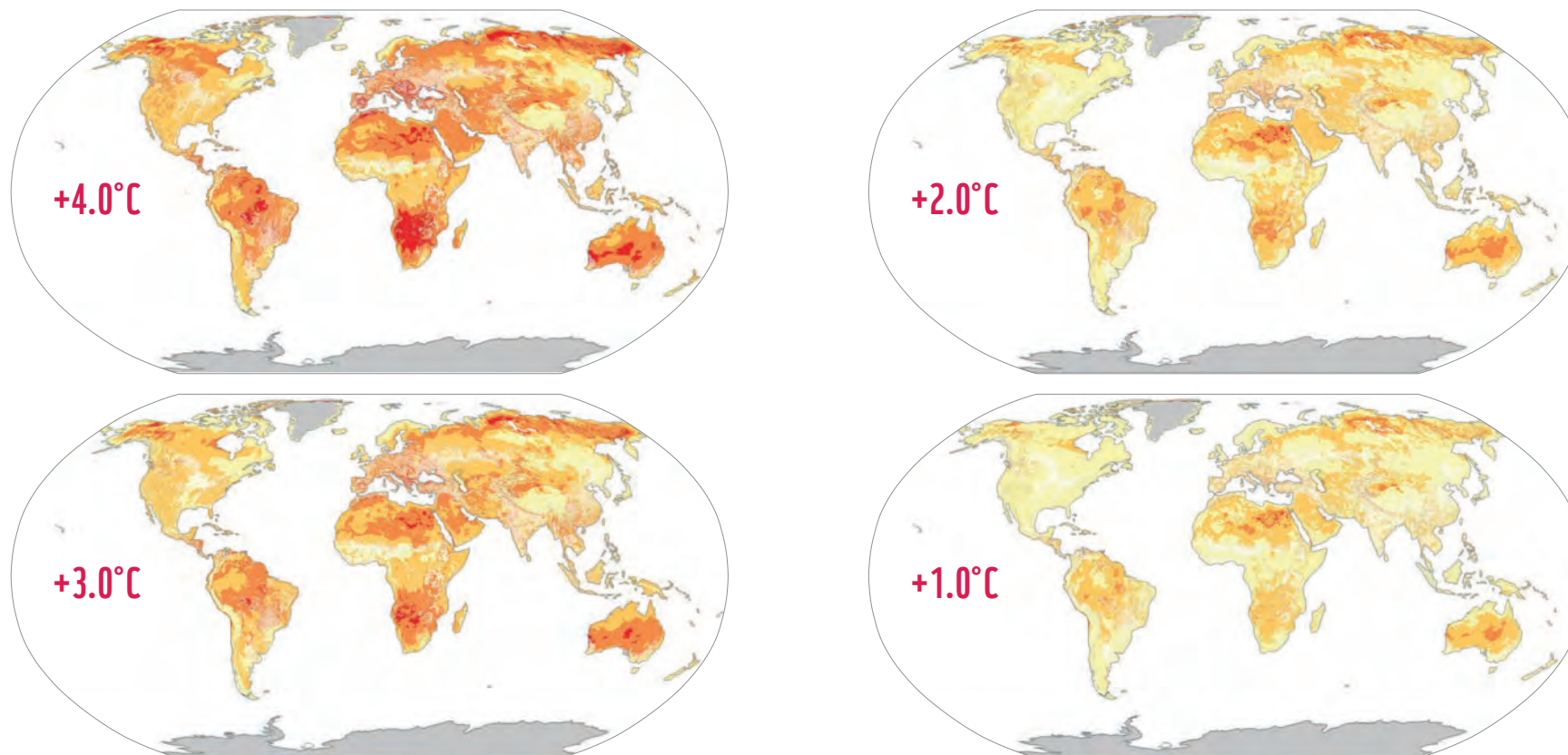
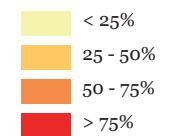
Una sintesi aggiornata degli impatti del cambiamento climatico sulle specie selvatiche e sugli ecosistemi in cui vivono è stata recentemente pubblicata dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 6th assessment report)^{11, 170}. Questi impatti includono l'aumento delle ondate di caldo e della siccità che stanno determinando eventi di mortalità di massa in alberi, uccelli, pipistrelli e pesci. Una sola giornata di caldo estremo nel 2014 ha ucciso più di 45.000 pipistrelli noti come "volpi volanti" in Australia. Il cambiamento climatico è stato anche collegato alla perdita di intere popolazioni di oltre 1.000 specie vegetali e animali.

Stiamo anche assistendo alle prime estinzioni di intere specie. Il rospo dorato si estinse nel 1989 a causa del numero sempre maggiore di giorni senza la nebbia tipica delle foreste pluviali costaricane. Il roditore *Melomys rubicola*, endemico della piccola isola di Bramble Cay tra l'Australia e la Papua Nuova Guinea, è stato dichiarato estinto nel 2016 dopo che l'innalzamento del livello del mare e una serie di forti tempeste hanno allagato la sua casa, uccidendo la pianta di cui si alimentava e distruggendo i suoi siti di nidificazione. Ogni grado di riscaldamento rischia di aumentare queste perdite (Figura 1).

Figura 1: Perdita di biodiversità terrestre e d'acqua dolce prevista, rispetto al periodo preindustriale

Perdita di biodiversità prevista in base a scenari di crescente riscaldamento globale. Maggiore è la percentuale di specie che si prevede vadano estinte (a causa della perdita di clima adatto in una determinata area), maggiore è il rischio per l'integrità, il funzionamento e la resilienza degli ecosistemi al cambiamento climatico. Le tonalità di colore rappresentano le proporzioni di specie per le quali si prevede che il clima diventi inadatto al punto tale da far sì che vengano considerate in pericolo (*Endangered*, sensu *International Union for the Conservation of Nature, IUCN*) a livello locale e ad alto rischio di estinzione in una data area in base ai diversi scenari di riscaldamento globale. Fonte: ristampato dalla figura 2.6 in Parmesan et al. (2022)¹¹, sulla base dei dati di Warren et al (2018)¹⁷⁰.

Legenda

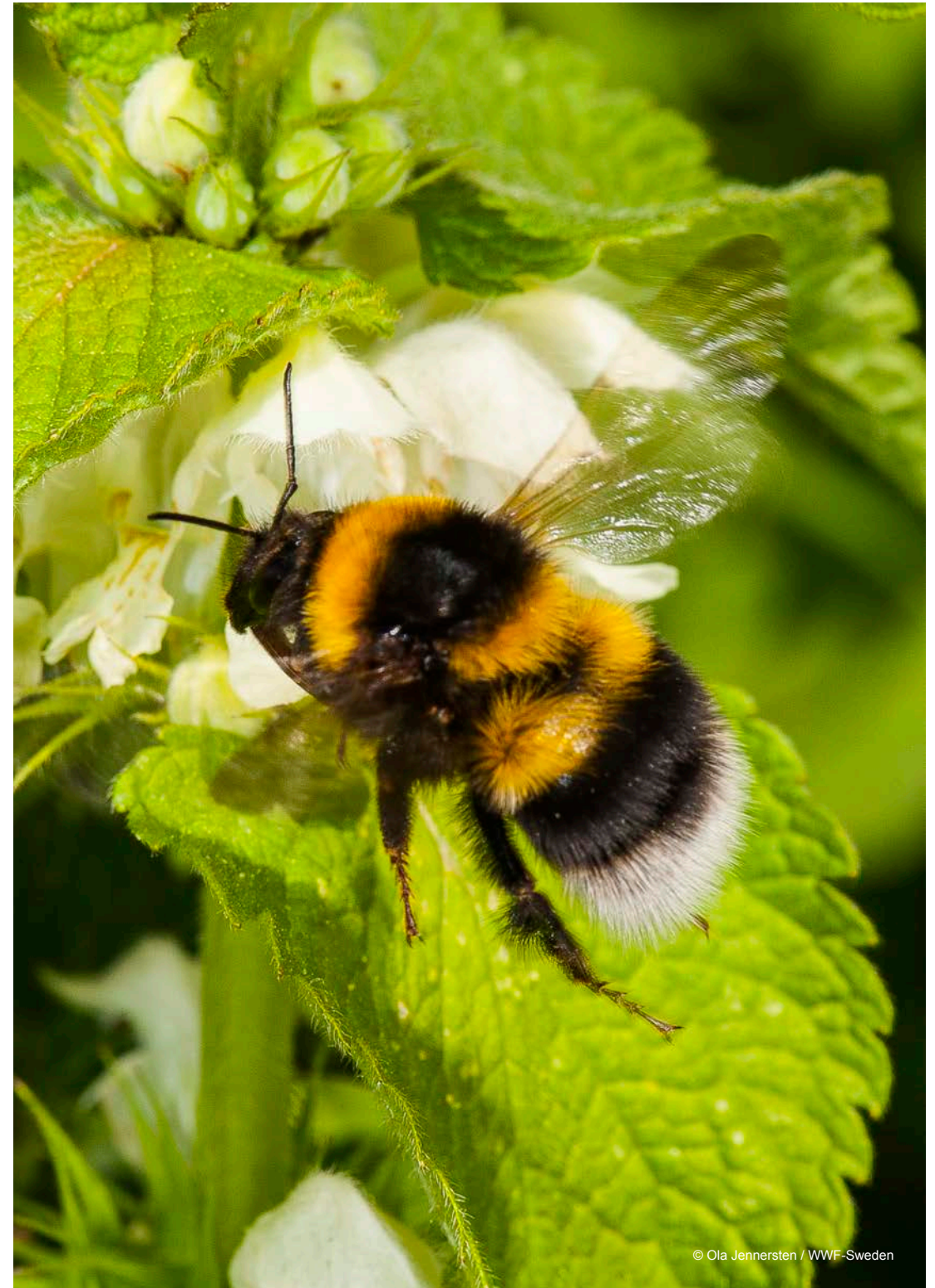


Non tutte le specie stanno soffrendo il cambiamento climatico. I coleotteri e le falene che attaccano le foreste settentrionali sopravvivono meglio ad inverni più caldi e producono più generazioni all'anno con una stagione vegetativa più lunga, causando morie di massa di alberi nelle zone temperate e boreali del Nord America e dell'Europa. Molti insetti e vermi che causano malattie sia nella fauna selvatica che nell'uomo si sono trasferiti in nuove aree e stanno causando l'emergere di nuove malattie nelle regioni artiche e negli altipiani himalayani.

Il riscaldamento sta anche cambiando il modo in cui funzionano gli ecosistemi, attivando processi ecologici che, di per sé, nel tempo causano un maggiore riscaldamento: questo processo è chiamato 'feedback climatico positivo'. L'aumento degli incendi, la morte degli alberi a causa della siccità e delle epidemie di insetti, l'essiccazione delle torbiere e lo scongelamento del permafrost della tundra, rilasciano più CO₂ quando il materiale vegetale morto si decompone o viene bruciato. Questo sta iniziando a trasformare i sistemi che storicamente hanno costituito depositi di carbonio in nuove fonti di carbonio atmosferico.

Una volta che questi processi ecologici raggiungeranno un punto critico, diventeranno irreversibili e porteranno il nostro pianeta a continuare a riscaldarsi a un ritmo molto elevato. Questo è uno dei maggiori rischi del superamento delle soglie concordate a livello internazionale per il cambiamento climatico (il superamento di una soglia definita di riscaldamento per almeno un decennio o più) e sarebbe un disastro per le nostre società e per gran parte della vita selvatica del nostro pianeta.

La regina del bombo degli orti (*Bombus hortorum*) che visita la falsa ortica bianca (*Lamium album*). I bombi sono importanti impollinatori sia per le piante selvatiche che per molte colture. Anche se si prevede che singole specie trarranno beneficio dal cambiamento climatico, uno studio su 66 specie di bombi in tutto il Nord America e in Europa ⁷³ ha rilevato un calo nella maggior parte delle specie nella maggior parte dei siti. Ciò è probabilmente dovuto al danno causato da pesticidi ed erbicidi che supera qualsiasi potenziale effetto positivo del cambiamento climatico.



© Ola Jennersten / WWF-Sweden

Legami vitali tra foreste, clima, acqua e cibo

Le foreste sono fondamentali per stabilizzare il nostro clima, ma la deforestazione minaccia questa funzione vitale così come altri servizi ecosistemici, tra cui la protezione dall'impatto delle ondate di calore e la fornitura di acqua dolce per i terreni agricoli.

Stephanie Roe (WWF International)
and Deborah Lawrence (University of
Virginia)

Le foreste sono fondamentali per la regolazione del clima terrestre, scambiando più carbonio, acqua ed energia con l'atmosfera rispetto a qualsiasi altro ecosistema terrestre¹. Le foreste influiscono anche sull'andamento delle precipitazioni e sulla gravità delle ondate di calore, incidendo sulla resilienza dei sistemi agricoli e delle comunità locali².

Le foreste immagazzinano più carbonio di tutto il petrolio, il gas e il carbone sfruttabili della Terra^{3,4} e tra il 2001 e il 2019 le foreste hanno assorbito 7,6 gigatonnellate di CO₂ dall'atmosfera ogni anno⁵, ovvero circa il 18% di tutte le emissioni di carbonio causate dall'uomo⁶.

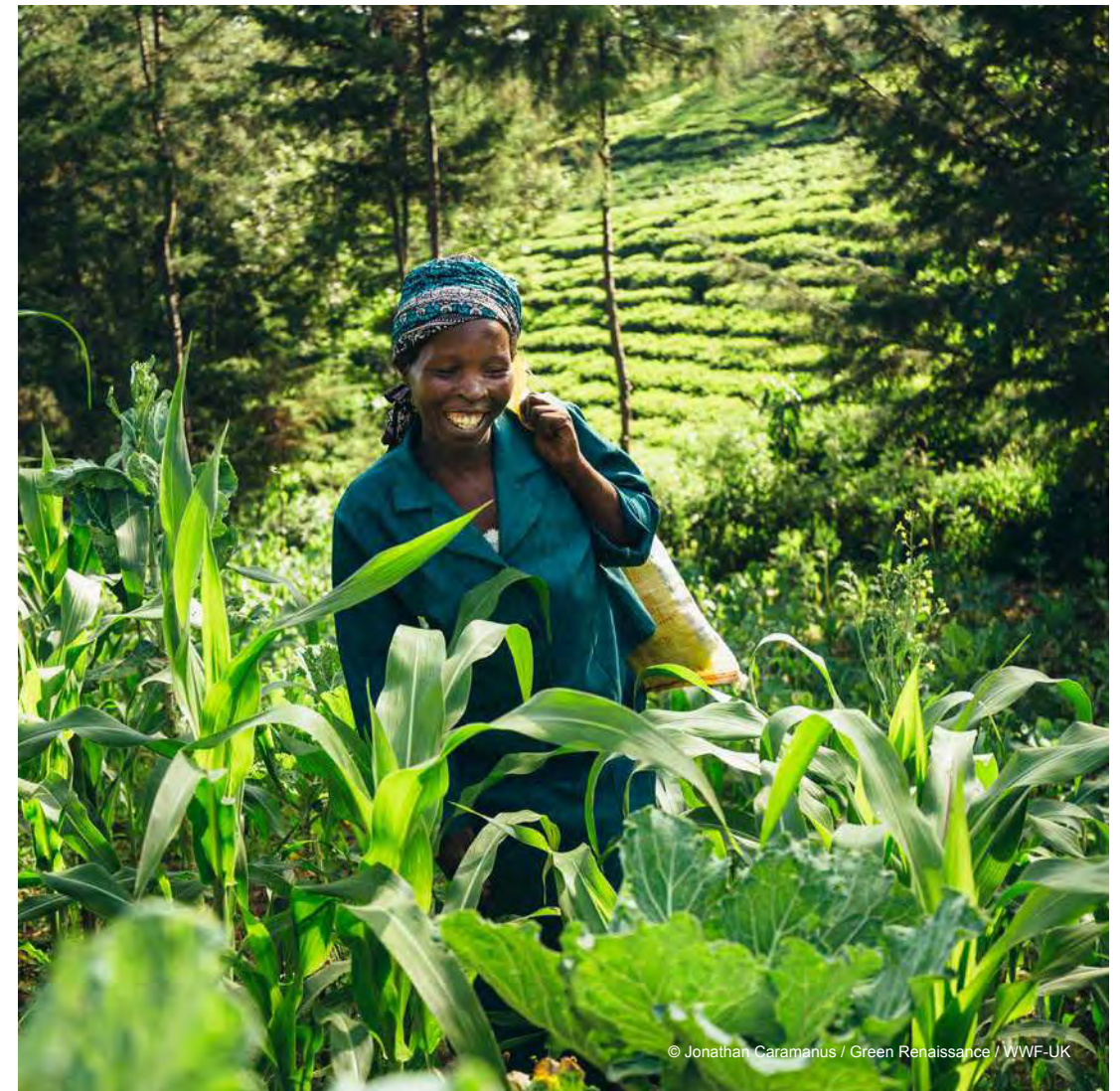
Oltre al carbonio, la struttura fisica delle foreste influisce anche sul clima globale e locale. Le foreste assorbono energia dal sole perché sono scure. Questa energia viene utilizzata per riportare grandi quantità di acqua dal suolo all'atmosfera, attraverso un processo chiamato evapotraspirazione, raffreddando la temperatura superficiale a livello locale e globale. La variazione nell'altezza delle chiome contribuisce alla miscelazione ascendente dell'aria calda nell'atmosfera, allontanando il calore e ridistribuendo l'umidità essenziale. Questi processi biofisici stabilizzano sia il meteo che il clima, limitando di diversi gradi le temperature massime giornaliere, riducendo l'intensità e la durata del caldo estremo e dei periodi di siccità e mantenendo la stagionalità delle precipitazioni⁷. L'effetto netto combinato delle foreste rinfresca il pianeta di circa 0,5°C⁷.

Eppure ogni anno perdiamo circa 10 milioni di ettari di foreste, un'area grande quanto il Portogallo⁸. La deforestazione, soprattutto ai tropici, provoca emissioni di carbonio e conduce verso climi locali più caldi e secchi, aumentando la siccità e gli incendi e, a seconda della scala, riducendo le precipitazioni e modificando i modelli delle precipitazioni globali. Ad esempio, il disboscamento delle foreste tropicali dell'Africa centrale o del Sud America potrebbe aumentare le temperature medie diurne di 7-8°C e diminuire le precipitazioni in quelle regioni di circa il 15%^{2,7}.

L'agricoltura basata sul solo uso di acque piovane rappresenta l'80% delle terre coltivate globali ed è responsabile del 60% di tutto il cibo prodotto⁹. La distruzione delle foreste potrebbe quindi mettere a rischio la sicurezza alimentare di miliardi di persone e la sopravvivenza di milioni di persone. Questo rischio è aggravato dagli impatti del cambiamento climatico che possono rendere le condizioni di siccità più frequenti e più gravi e ridurre

la produttività agricola e del lavoro^{10,11}. L'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile globale di fermare la deforestazione e ripristinare e gestire in modo sostenibile le foreste svolge quindi un ruolo importante nella protezione della biodiversità e nel limitare il riscaldamento globale, nell'adattamento al cambiamento climatico e nella fornitura di acqua preziosa per il nostro sistema alimentare.

Nancy Rono, una contadina, nella sua fattoria nella contea di Bomet, bacino idrografico del fiume Mara, in Kenya.



© Jonathan Caramanus / Green Renaissance / WWF-UK

Ripristinare le connessioni naturali attraverso il paesaggio

La connettività ecologica è gravemente minacciata dalla distruzione e dal degrado della natura che portano ad una pericolosa frammentazione degli habitat. Per contrastare ciò, la conservazione della connettività sta rapidamente emergendo come una soluzione per ripristinare il movimento delle specie e il flusso dei processi naturali.

Gary Tabor (Centre for Large Landscape Conservation) e Jodi Hilty (Yellowstone to Yukon Conservation Initiative)

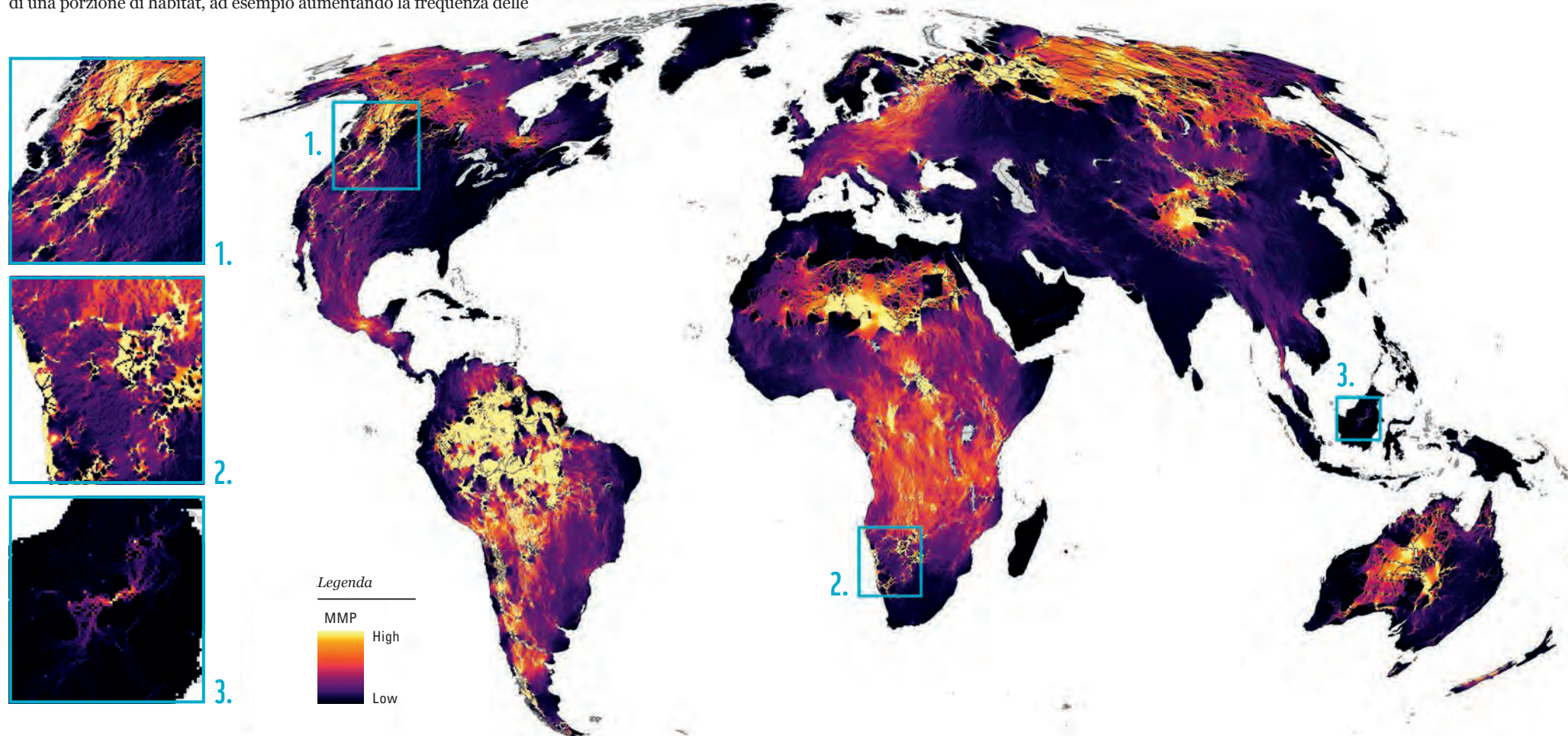
La connettività ecologica si riferisce al movimento senza ostacoli delle specie e al flusso dei processi naturali che sostengono la vita sulla Terra¹². La frammentazione dell'habitat, a livello di terra, aria e acque, interrompe questa connettività ed è una minaccia globale alla conservazione della biodiversità e dei processi ecologici che sostengono la biosfera^{13,14}. Attraverso la distruzione e il degrado degli habitat, la frammentazione ha un impatto sulla natura in tre modi specifici. In primo luogo, riduce l'area e la qualità complessive degli habitat. In secondo luogo, aumenta anche l'isolamento tra diverse zone che ospitano un medesimo habitat. Infine, amplifica gli effetti-margine al contorno di una porzione di habitat, ad esempio aumentando la frequenza delle

transizioni brusche tra habitat naturali e alterati¹⁴. Questo porta a una spirale di disfunzioni ecologiche, dall'interruzione delle reti alimentari alla perdita di processi ecologici come i flussi d'acqua dolce o l'impollinazione, la frammentazione limita la capacità delle specie di muoversi per soddisfare i propri bisogni: migrare, disperdersi, trovare partner, nutrirsi e completare i propri cicli vitali – e può portare all'estinzione¹⁵. Infine, la frammentazione aggrava gli impatti ad ampio raggio del cambiamento climatico. Oggi solo il 10% delle aree protette terrestri del mondo è connesso¹⁶. In tutto il mondo, due terzi delle aree di connettività fondamentali che collegano le aree protette non sono protette¹⁷. La conservazione della connettività, ovvero la protezione e il ripristino delle connessioni ecologiche attraverso le terre e le acque attraverso corridoi ecologici, aree di collegamento e strutture di attraversamento della

fauna selvatica, sta rapidamente emergendo in tutto il mondo come un modo efficace per combattere la frammentazione degli habitat e per migliorare la resilienza climatica¹⁸. Le prove scientifiche basate su ricerche di biogeografia insulare e studi su metapopolazioni di specie dimostrano che habitat collegati sono più efficaci per preservare le specie e le funzioni ecologiche¹⁹. Le linee guida IUCN concordate a livello mondiale definiscono come promuovere i corridoi ecologici per ottenere la connettività, dalla politica all'azione sul campo, riconoscendo allo stesso tempo i bisogni e i diritti delle popolazioni indigene e locali²⁰. Man mano che vengono sviluppati modi per migliorare la connettività, è importante riconoscere l'interdisciplinarietà di questo lavoro: esso può e deve anche promuovere obiettivi sociali ed economici, che interagiscono con i benefici che la natura offre²¹.

Figura 2: Probabilità di movimento a livello globale dei mammiferi (MMP) tra aree protette terrestri (AP)

L'MMP è il flusso previsto del movimento dei mammiferi tra aree protette e riflette il modo in cui i mammiferi di dimensioni medio-grandi si muovono in risposta alle pressioni umane sull'ambiente. Un MMP elevato riflette movimenti concentrati, tipicamente all'interno di corridoi che incanalano i mammiferi tra aree a più elevata impronta umana o all'interno di grandi blocchi di territorio intatto situati all'interno di una rete di grandi aree protette (ad esempio il bacino del Rio delle Amazzoni). L'arancione e il viola riflettono le aree in cui il flusso dei mammiferi è disperso tra molti percorsi. Le regioni nere non sono prive di connettività, ma rappresentano piuttosto aree di movimento dei mammiferi inferiori tra aree protette rispetto alla scala globale. Riquadro 1: corridoi attraverso le montagne del Nord America occidentale (ad es. il corridoio da Yellowstone a Yukon). Riquadro 2: corridoi e flussi di dispersione nell'area di conservazione transfrontaliera di Kavango-Zambesi nell'Africa subsahariana e nei deserti costieri della Namibia. Riquadro 3: flussi attraverso le foreste pluviali dell'Indonesia e della Malesia (ad es. l'area di conservazione 'Heart of Borneo').
Fonte: Brennan et al. (2022)¹⁷



La magia delle mangrovie: una nature-based solution per le comunità costiere

Le foreste di mangrovie sono una soluzione importante per la biodiversità, il clima e le persone, purché si continui a conservarle e ripristinarle.

Daniel Friess and Radhika Bhargava
(National University of Singapore)
and Juan Felipe Blanco Libreros
(Universidad de Antioquia)

Le mangrovie sono foreste costiere uniche. Sono un importante serbatoio di biodiversità e supportano i mezzi di sussistenza delle comunità costiere fornendo servizi come cibo e combustibili, sostenendo attività di pesca economicamente importanti, oltre che servizi culturali come ecoturismo, istruzione e valori spirituali^{22,23}.

Le mangrovie sono anche una nature-based solution per il cambiamento climatico. Contribuiscono alla mitigazione sequestrando e immagazzinando "carbonio blu" nei loro suoli impregnati d'acqua, a densità superiori a molti altri ecosistemi²⁴. Alcune delle mangrovie più ricche di carbonio si trovano sulla costa pacifica della Colombia, dove superano i 50 m di altezza²⁵. Inoltre, le mangrovie aiutano l'adattamento al cambiamento climatico, poiché le loro intricate radici fuori terra attenuano le onde²⁶ e intrappolano i sedimenti, consentendo ad alcune mangrovie di aumentare la loro superficie e tenere il passo con l'innalzamento del livello del mare²⁷.

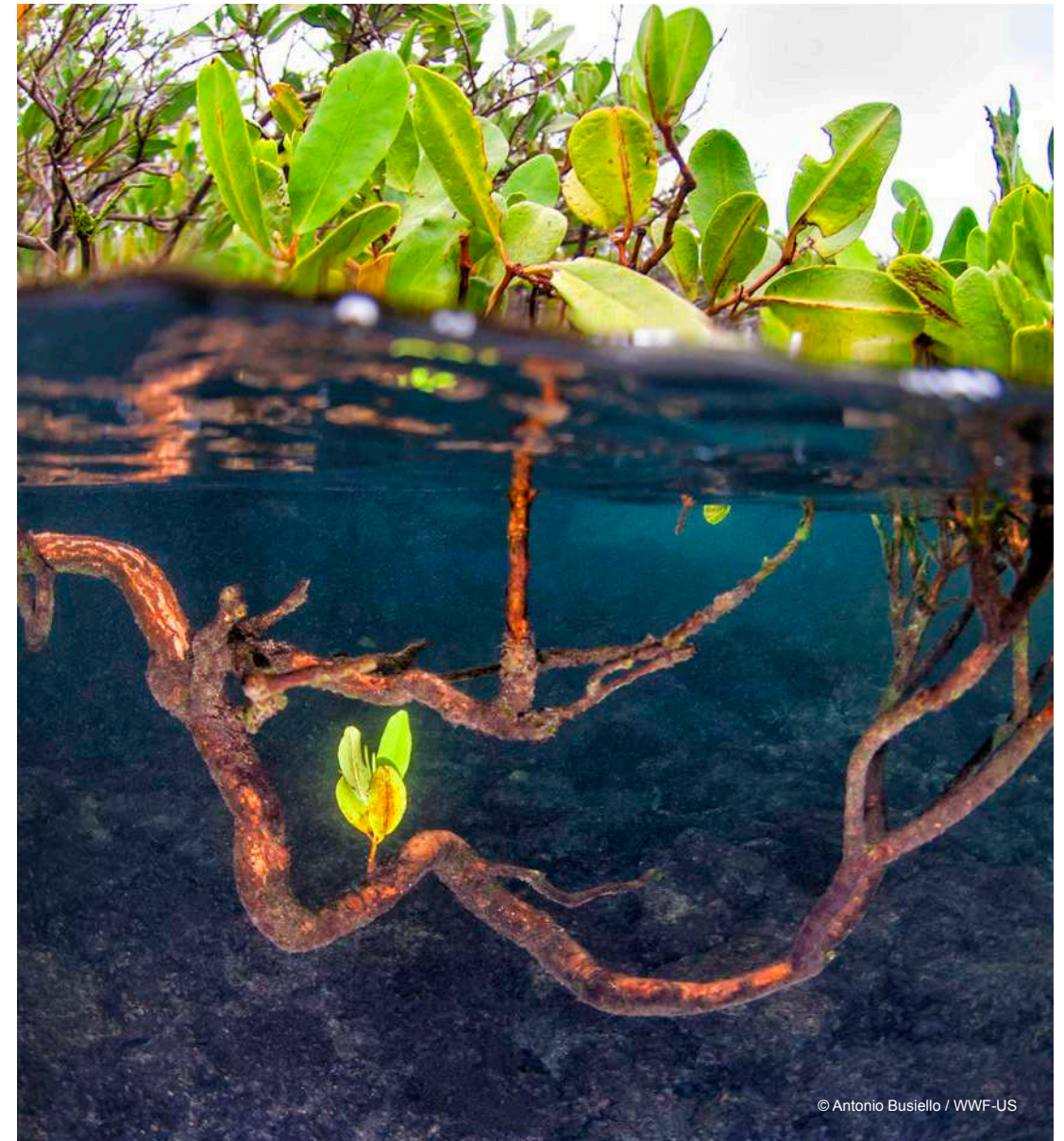
Nonostante la loro importanza, le mangrovie continuano a essere disboscate dall'acquacoltura, dall'agricoltura e dallo sviluppo costiero, a tassi attuali dello 0,13% all'anno²⁸. Molte mangrovie sono anche degradate dallo sfruttamento eccessivo e dall'inquinamento, insieme a fattori di stress naturali come tempeste ed erosione costiera. La perdita di mangrovie rappresenta la perdita di habitat per la biodiversità e di servizi ecosistemici per le comunità costiere - e in alcune località può significare la perdita della terra stessa in cui vivono le comunità costiere. Ad esempio, 137 km² della foresta di mangrovie delle Sundarbans sono stati erosi dal 1985²⁹, riducendo i servizi a terra e degli ecosistemi per molti dei 10 milioni di persone che vi abitano.

In modo incoraggiante, la deforestazione di mangrovie si è ridotta drasticamente dagli anni '80³⁰ e ora abbiamo scenari plausibili in cui la copertura globale di mangrovie potrebbe stabilizzarsi o addirittura aumentare entro il 2070³¹. Questo richiede un'ampia opera di ripristino dei mangrovieti, ma tali azioni, se condotte con successo, possono ricreare preziosi servizi ecosistemici che migliorano le condizioni di vita e mitigano il cambiamento climatico.

Tuttavia in alcuni luoghi la deforestazione dei mangrovieti continua ad avanzare, come ad esempio in Myanmar⁷, e in diversi Paesi le politiche di sicurezza alimentare potrebbero portare a un'ulteriore conversione delle mangrovie.

Gli ambiziosi obiettivi di ripristino, sebbene ben accetti, spesso si rivelano difficili da tradurre in un successo sul campo. Sono necessari ulteriori sforzi di conservazione e ripristino affinché le mangrovie continuino a migliorare il clima, la biodiversità e le condizioni di vita in tutto il mondo.

Mangrovie a Los Túneles sull'isola Isabela, Galapagos, Ecuador.



© Antonio Busiello / WWF-US

Voci per una giusta azione per il clima

Gli impatti del cambiamento climatico saranno avvertiti da tutti ovunque, ma non allo stesso modo. Alcune delle comunità più vulnerabili al cambiamento climatico vivono nei Paesi del sud del mondo e alcune di queste, nonostante le risorse limitate, stanno applicando soluzioni creative per affrontare la crisi a favore delle persone e della natura, basandosi su un patrimonio di conoscenze locali per sostenere i loro sforzi. Per amplificare queste voci locali, una coalizione globale si è riunita per creare l'alleanza Voices for Just Climate Action (VCA). Questa alleanza include tra i partner Akina Mama wa Afrika, Fundaci ó n Avina, Slum Dwellers International, SouthSouthNorth, Hivos e WWF Olanda. Il Ministero degli Affari Esteri dei Paesi Bassi fornirà a VCA supporto tecnico e finanziario tra il 2021 e il 2025 tramite una sovvenzione di 55 milioni di euro.

Un sistema di baratto naturale in Kenya

La siccità si sta intensificando in molte parti dell'Africa, minacciando la sicurezza alimentare e le condizioni di vita di innumerevoli comunità. Ad Amboseli, in Kenya, le comunità Masai sono state colpite dal fatto che i loro mezzi di sussistenza dipendono interamente dalla vendita di bestiame, ma la siccità ha lasciato il loro bestiame in cattive condizioni di salute, rendendo difficile per i Masai mettere il cibo in tavola. Le donne Masai – spesso lasciate indietro quando i mariti intraprendono lunghi viaggi con il loro bestiame alla ricerca di pascoli verdi – si assumono la responsabilità del benessere delle loro famiglie.

Di fronte a crescenti difficoltà, queste donne stanno usando le loro conoscenze locali per trovare soluzioni. A Esiteti, un villaggio di Amboseli, le donne Masai hanno creato un sistema di baratto con i contadini che vivono oltre confine in Tanzania. Scambiano *Magadi*, il terreno minerale salato che si trova in abbondanza nella loro regione, con articoli tra cui fagioli, patate, mais, olio da cucina e zucchero prodotto dai contadini. Questo accordo reciprocamente vantaggioso è possibile perché il clima varia notevolmente tra le aree di confine dei due paesi; il versante tanzaniano si trova ai piedi del monte Kilimangiaro, dove la siccità non è così intensa come in Kenya. Il *Magadi* è anche un'alternativa più sana al sale minerale che non è prontamente disponibile in Tanzania.

Una donna Masai con una macchina fotografica in Kenya. Lensational.org è un'organizzazione senza scopo di lucro che sta formando donne sottorappresentate in 22 località per condividere le proprie storie attraverso fotografie, video e narrazione digitale



© Claire Melito/Lensational



CAPITOLO 2

LA VELOCITÀ E LA PORTATA DEL CAMBIAMENTO

Il nostro benessere, la nostra salute e il nostro futuro economico dipendono in modo critico dalla biodiversità e dai sistemi naturali e molti indicatori mostrano che la biodiversità è in declino. È essenziale capire come e perché la natura sta cambiando per invertire questa rotta. Le nuove tecniche di analisi spaziale ci consentono di costruire un quadro più completo sia della velocità che dell'entità dei cambiamenti nella biodiversità e nel clima, e di mappare dove la natura contribuisce maggiormente alla nostra vita.

Lince euroasiatica (*Lynx lynx*) caccia nel Parco Nazionale Veľká Fatra, Slovacchia.

© Tomas Hulik

Il Living Planet Index: un indicatore di allerta precoce

Ora abbiamo un quadro più chiaro che mai di quali siano i trend delle popolazioni di specie in tutto il mondo. Il Living Planet Index 2022 mostra un calo medio del 69% dell'abbondanza relativa delle popolazioni delle specie selvatiche monitorate tra il 1970 e il 2018.

Valentina Marconi, Louise McRae,
Sophie Ledger, Kate Scott-Gatty,
Hannah Puleston, Charlotte Benham,
and Robin Freeman (Zoological Society
of London)

Il Living Planet Index tiene traccia dei cambiamenti nell'abbondanza relativa delle popolazioni di specie selvatiche nel tempo⁴²⁻⁴⁴. L'Indice globale è costruito calcolando un trend medio per decine di migliaia di popolazioni di vertebrati terrestri, d'acqua dolce e marini da tutto il mondo. Nonostante 30 anni di impegni politici per fermare la perdita di biodiversità, continuiamo a osservare cali simili a quelli mostrati nei rapporti precedenti.

L'LPI globale 2022 mostra un calo medio del 69% nell'abbondanza delle popolazioni monitorate tra il 1970 e il 2018 (intervallo: -63% to -75%). L'indice include sia trend in aumento che in calo.

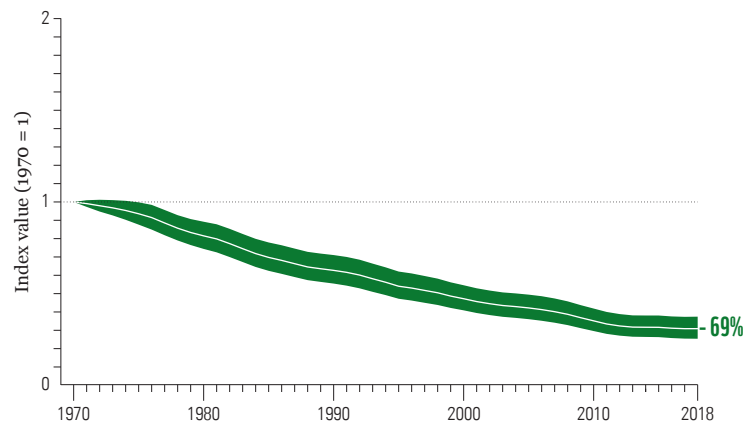
Per garantire la precisione delle statistiche, l'Indice è stato sottoposto a uno stress test con un ricalcolo che esclude alcune specie o popolazioni. Ciò conferma che il suo valore non è determinato da cali o aumenti estremi di specie o popolazioni. L'LPI è in continua evoluzione: 838 nuove specie e 11.011 nuove popolazioni sono state aggiunte al set di dati del *Living Planet Report 2020*. I nuovi dati hanno portato a un aumento sostanziale del numero di specie di pesci incluse (29%, +481 specie) e hanno migliorato la copertura per aree precedentemente sottorappresentate come il Brasile (maggiori dettagli possono essere trovati in una sezione successiva che esplora l'utilizzo dei dati in lingue diverse dall'inglese).

Figura 3: Il Living Planet Index (dal 1970 al 2018)

La variazione media dell'abbondanza relativa di 31.821 popolazioni, rappresentative di 5.230 specie monitorate in tutto il mondo, fa registrare un calo del 69%. La linea bianca mostra i valori dell'indice e le aree ombreggiate rappresentano l'intervallo di confidenza che accompagna il trend (intervallo di confidenza al 95%, range 63% to 75%). Fonte: WWF/ZSL (2022)⁸⁴. ©

Legenda

- Living Planet Index globale
- Intervalli di confidenza



Perché i trend nell'abbondanza delle popolazioni sono importanti

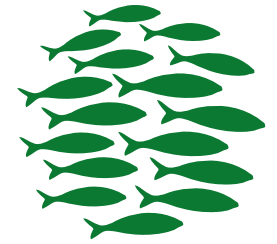
Il Living Planet Index tiene traccia dell'abbondanza di popolazioni di mammiferi, uccelli, pesci, rettili e anfibi in tutto il mondo. Nel 2022 l'Indice comprende quasi 32.000 popolazioni, 11.000 in più rispetto al 2020, il più grande aumento mai registrato nel numero di popolazioni tra due edizioni di questo rapporto.

Questi trend nell'abbondanza relativa delle popolazioni sono importanti perché forniscono un'istantanea dei cambiamenti in un dato ecosistema. In sostanza, i cali dell'abbondanza sono indicatori di allerta precoce della salute generale di un ecosistema. Allo stesso tempo, i trend delle popolazioni sono molto sensibili, quindi se le misure o le politiche di conservazione hanno successo, i trend dell'abbondanza delle popolazioni mostreranno rapidamente un'inversione.

Recupero dei dati in lingue diverse dall'inglese

In tutto il mondo si usano molte lingue per comunicare la scienza⁴⁶. Tuttavia, i database globali sulla biodiversità, come l'LPI, riportano meno dati per i paesi in cui l'uso dell'inglese non è diffuso⁴⁷, nonostante questi paesi si trovino spesso nelle regioni più ricche di biodiversità. Ciò è in parte dovuto alla maggiore accessibilità delle fonti di dati in lingua inglese e anche perché la lingua di lavoro del team LPI è l'inglese.

Per il Living Planet Report di quest'anno, i collaboratori del WWF Brasile e dell'Università di San Paolo hanno investigato in riviste e rapporti sull'impatto ambientale in portoghese. Grazie ai loro sforzi, ora abbiamo 3.269 popolazioni per 1.002 specie brasiliane (di cui 575 nuove per il database) che contribuiscono al LPI. Il numero di articoli scientifici sulla conservazione in altre lingue è aumentato negli ultimi decenni a un ritmo simile agli articoli in lingua inglese⁴⁸. In futuro, prevediamo di espandere la nostra rete di collaborazione per introdurre dati in molte altre lingue nel database del Living Planet Index. Ciò non solo crea un set di dati sulla biodiversità più rappresentativo, ma garantisce anche che importanti studi scientifici e monitoraggi provenienti da tutto il mondo siano inclusi nell'indice.



ABBONDANZA



I cambiamenti nella biodiversità variano nelle diverse parti del pianeta

Il LPR globale non ci fornisce un quadro completo: ci sono differenze nei trend di abbondanza tra le regioni, con i maggiori declini nelle aree tropicali.

La piattaforma intergovernativa sulla biodiversità e i servizi ecosistemici (IPBES) divide il mondo in diverse regioni geografiche^{39,45}. Questa ripartizione

è stata concepita per migliorare il monitoraggio dei progressi verso gli obiettivi sviluppati nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica.

Valentina Marconi, Louise McRae and Robin Freeman (Zoological Society of London)

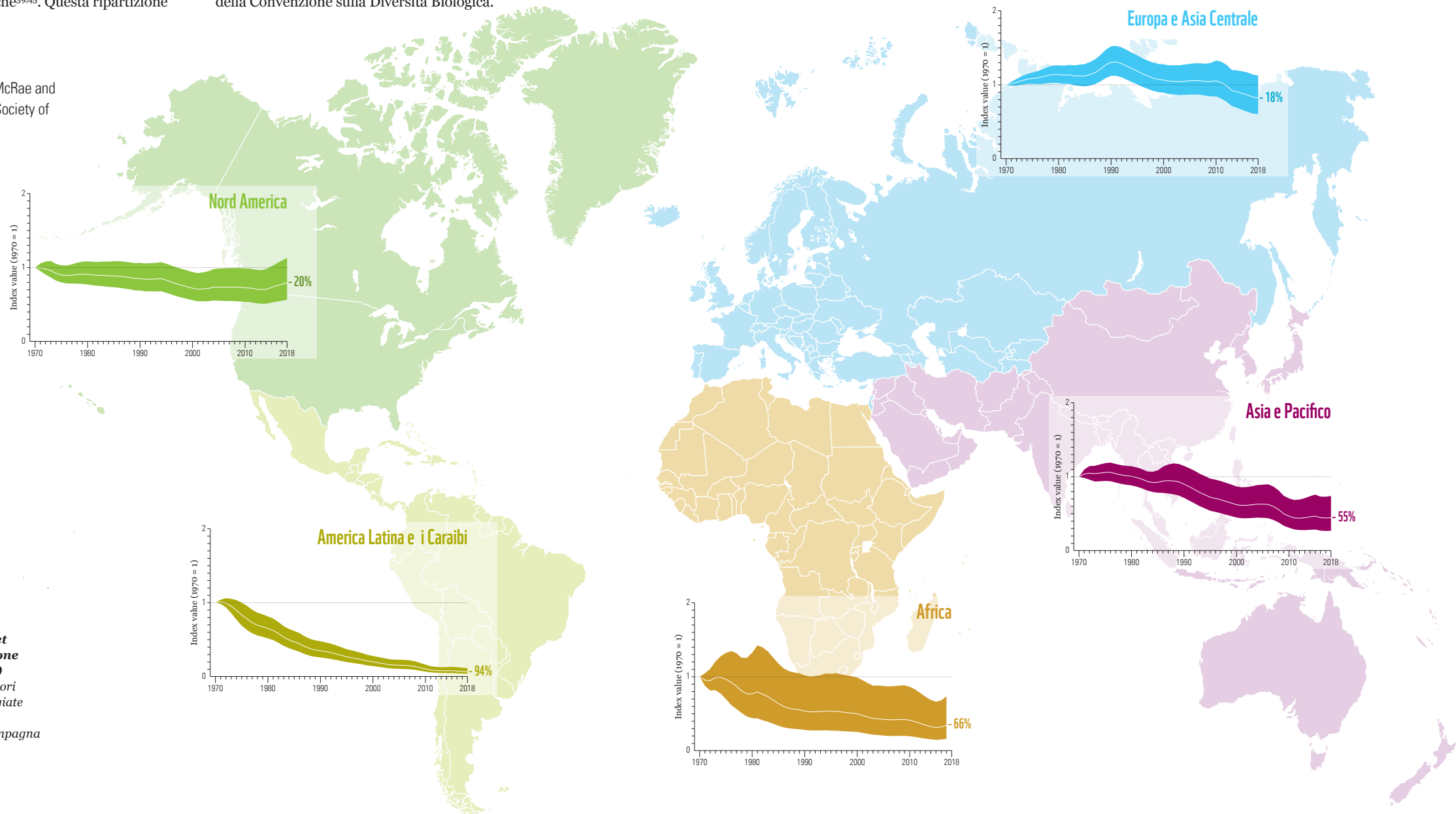


Figura 4: Il Living Planet Index per ciascuna regione IPBES (dal 1970 al 2018)
La linea bianca mostra i valori dell'indice e le aree ombreggiate rappresentano l'incertezza statistica (al 95%) che accompagna il trend. Fonte: WWF/ZSL (2022)⁸⁴.

Le tendenze dell'LPI qui presentate seguono le classificazioni regionali IPBES, con tutte le popolazioni terrestri e d'acqua dolce all'interno di un paese assegnate a una data regione IPBES. Le Americhe sono ulteriormente suddivise tra Nord America e America Latina e Caraibi (ovvero Mesoamerica, Caraibi e Sud America insieme).

Le tendenze per ciascun gruppo di specie sono pesate in base a quante specie si trovano in ciascuna regione IPBES. Maggiori dettagli sui trend regionali e sugli altre suddivisioni del Living Planet Index possono essere trovati nell'approfondimento *Living Planet Report 2022: Deep Dive sul Living Planet Index*.

Il Living Planet Index d'acqua dolce

Le popolazioni delle specie d'acqua dolce del Living Planet Index sono state le più colpite, con un calo medio del 83%. L'aggiunta di una grande quantità di nuovi dati conferma i risultati mostrati nei rapporti precedenti.

Valentina Marconi (Zoological Society of London), Monika Böhm (Indianapolis Zoo), Louise McRae and Robin Freeman (Zoological Society of London)

Gli ambienti di acqua dolce ospitano una ricca biodiversità, compreso un terzo delle specie di vertebrati. L'acqua dolce è anche essenziale per la nostra sopravvivenza e il nostro benessere⁴⁹ negli usi domestici, nella produzione di energia, nella sicurezza alimentare e nell'industria⁵⁰. Sebbene le acque dolci ricoprano meno dell'1% della superficie del pianeta, più del 50% della popolazione umana vive entro 3 km da un corpo d'acqua dolce⁵¹.

Questa vicinanza dell'uomo può rappresentare una minaccia per le specie e gli habitat di acqua dolce, inclusi molti hotspot di biodiversità⁵² a causa dell'inquinamento, della captazione dell'acqua o della modifica del flusso, dello sfruttamento eccessivo delle specie e della diffusione di specie invasive. Poiché gli ambienti di acqua dolce sono altamente connessi, le minacce possono diffondersi facilmente da un luogo all'altro^{52,53}.

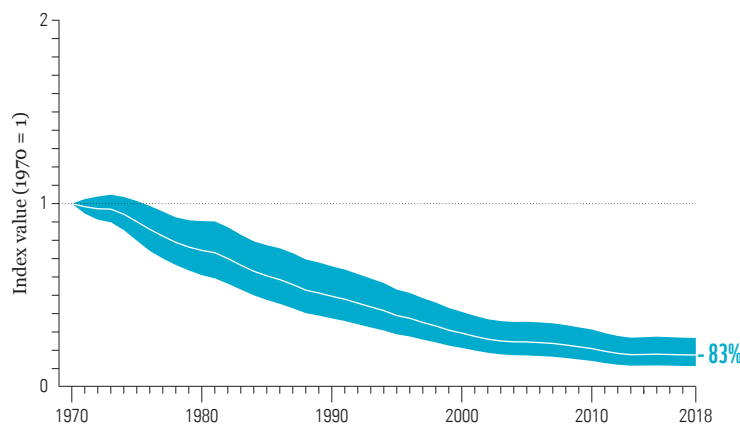
Basato su 6.617 popolazioni monitorate, rappresentative di 1.398 specie di mammiferi, uccelli, anfibi, rettili e pesci, il LPI d'acqua dolce fornisce un'indicazione dello stato degli habitat d'acqua dolce. Dal 1970 queste popolazioni sono diminuite in media del 83% (range: -74% to -89%). Sulla base del campione analizzato più ampio di sempre - 454 nuove specie di acqua dolce e 2.876 nuove popolazioni sono state aggiunte al dataset - possiamo vedere che, come nel LPI globale, il declino è simile a quello presentato nelle precedenti edizioni del *Living Planet Report*.

Figura 5 Living Planet Index d'acqua dolce (dal 1970 al 2018)

L'abbondanza media di 6.617 popolazioni di acqua dolce in tutto il mondo, che rappresentano 1.398 specie, è diminuita del 83%. La linea bianca mostra i valori dell'indice e le aree ombreggiate rappresentano l'incertezza statistica che accompagna il trend (intervallo di confidenza al 95%, range 74% - 89%). Fonte: WWF/ZSL (2022)¹⁸⁴.

Legenda

- Living Planet Index d'acqua dolce
- Intervalli di confidenza



Cosa sta succedendo a molte specie di pesci migratori?

Molte specie di pesci migrano per nutrirsi e riprodursi, ma questo movimento dipende dalla connettività degli ecosistemi di acqua dolce, che è in declino.

Solo il 37% dei fiumi più lunghi di 1.000 km rimane libero per l'intera lunghezza⁵⁴. Quando alcune specie di pesci migrano per grandi distanze lungo queste rotte⁵⁵, la presenza di dighe e bacini idrici artificiali rappresenta una minaccia per la loro sopravvivenza.

Louise McRae (Zoological Society of London)

Il LPI dei pesci migratori d'acqua dolce (pesci che vivono in habitat di acqua dolce in parte o esclusivamente) mostra un calo medio del 76% tra il 1970 e il 2016. Circa metà delle minacce a queste popolazioni sono rappresentate dalla perdita e modifiche dell'habitat, in particolare causate da barriere alle rotte migratorie.

Le soluzioni chiave per riconnettere gli habitat di acqua dolce sono da un lato aumentare la permeabilità delle barriere per i pesci, dall'altra rimuovere le dighe. Ad esempio, la rimozione di due dighe e il miglioramento della permeabilità di altre dighe nel fiume Penobscot nel Maine, negli Stati Uniti, hanno comportato un aumento del numero di aringhe di fiume, che sono passate da poche centinaia a quasi 2 milioni in cinque anni, consentendo alle persone di tornare a pescare⁵⁵.

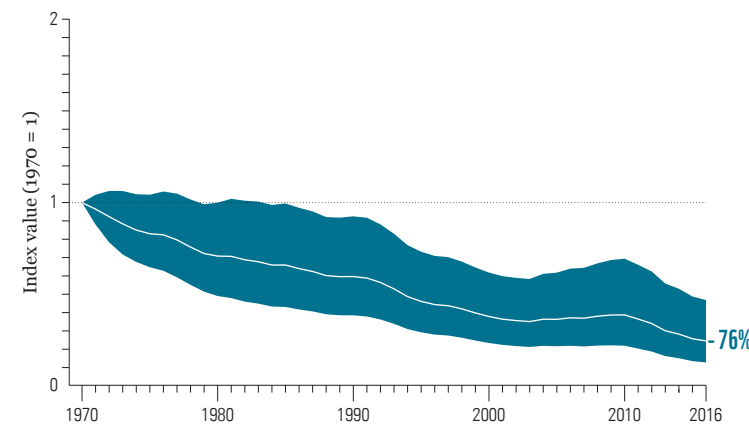


Figura 6: Living Planet Index dei pesci migratori d'acqua dolce (dal 1970 al 2016)

L'abbondanza relativa media di 1.406 popolazioni monitorate di 247 specie fa registrare un calo del 76%. La linea bianca mostra i valori dell'indice e le aree ombreggiate rappresentano l'incertezza statistica che accompagna il trend (intervallo di confidenza al 95%, range 88% - 53%). Fonte: Deinet et al. (2020)⁵⁶

Legenda

- Living Planet Index delle specie di pesci migratori
- Intervalli di confidenza



Dall'abbondanza all'estinzione: cosa sappiamo del rischio di estinzione e del recupero delle specie?

La Lista Rossa IUCN delle specie minacciate valuta il rischio relativo di estinzione di una specie. Ora, le nuove analisi del “Green Status” forniscono uno strumento per valutare il recupero delle popolazioni di specie e misurarne il successo di conservazione.

Craig Hilton Taylor (International Union for Conservation of Nature)

Più di 140.000 specie sono state valutate utilizzando informazioni sulla loro storia evolutiva, dinamica di popolazione, dimensioni e struttura di distribuzione, nonché le loro variazioni nel tempo per assegnarle a una delle otto categorie: Estinta (EX), Estinta in natura (EW), In Pericolo critico (CR), In pericolo (EN), Vulnerabile (VU), Quasi minacciata (NT), a Minor Preoccupazione (LC) o Carente di Dati (DD)⁵⁷.

Per cinque gruppi tassonomici in cui tutte le specie sono state valutate almeno due volte, il *Red List Index (RLI)* mostra le tendenze nel tempo nella loro probabilità di sopravvivenza relativa, sulla base di cambiamenti reali. Questi dati mostrano che le cicadee (un antico gruppo di piante) sono le più minacciate, mentre i coralli stanno diminuendo più rapidamente. I valori RLI di base sono disponibili per gruppi aggiuntivi che sono stati valutati solo una volta; i rettili hanno un valore RLI iniziale simile ai mammiferi e le libellule un valore RLI simile agli uccelli.

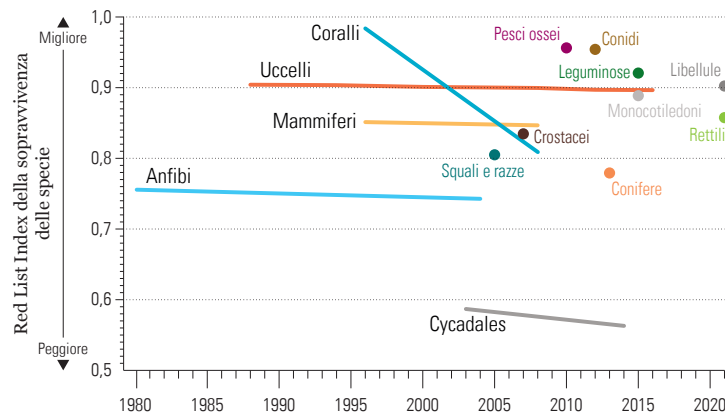


Figura 7: Red List Index (RLI) Mostra le tendenze della probabilità di sopravvivenza (l'inverso del rischio di estinzione) nel tempo⁶¹. Un valore dell'Indice di 1,0 indica che tutte le specie all'interno di un gruppo sono valutate come oggetto di Minor Preoccupazione (ovvero non dovrebbero estinguersi nel prossimo futuro⁶¹). Un valore pari a 0 significa che tutte le specie si sono estinte. Un valore costante nel tempo indica che il rischio di estinzione complessivo per il gruppo è invariato. Se il tasso di perdita di biodiversità si riducesse, l'Indice mostrerebbe una tendenza al rialzo. Un calo dell'indice significa che le specie stanno andando verso l'estinzione a un ritmo più rapido. Fonte: IUCN (2021)⁵⁷.

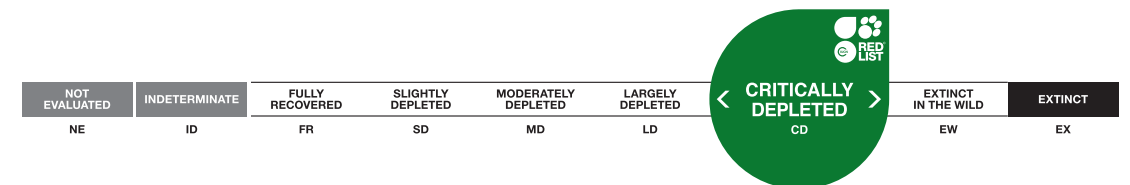
Sebbene la Lista Rossa IUCN valuti il rischio di estinzione, non indica un percorso per il recupero delle specie. Ora, i nuovi indicatori del recupero delle specie e dell'impatto di conservazione, noti come Green Status of Species⁵⁸, forniscono uno strumento per valutare il recupero delle popolazioni di specie e per misurarne il successo di conservazione.

Se visualizzate insieme alle valutazioni della Lista Rossa, le valutazioni del Green Status mostrano un quadro più completo dello stato di conservazione di una specie. Ciò rivela che, ad esempio, il rischio di estinzione di una specie può anche essere basso, ma la sua consistenza numerica rimane di molto inferiore rispetto ai livelli storici della popolazione (ad es. cicogna nera⁵⁹). Il Green Status può anche mostrare il potenziale impatto passato, attuale e futuro delle azioni di conservazione di una specie, mostrando il valore di azioni mirate per il suo recupero di questa (ad es. la rana di Darwin⁶⁰).

La rana di Darwin (*Rhinoderma darwini*) presenta un Green status Criticamente Ridotto (CD), ma ha un alto potenziale di recupero



© Jaime Bosch



Utilizzo delle Liste Rosse IUCN per creare un quadro degli hotspot delle minacce

Una nuova analisi basata sui dati delle Liste Rosse ci consente di valutare sei principali minacce – agricoltura, caccia, deforestazione, inquinamento, specie invasive e cambiamenti climatici – per i vertebrati terrestri.

(Vizzuality e UNEP-WCMC), Neil Burgess (UNEP-WCMC) e Jonas Geldmann (Università di Copenhagen)

Combinando le informazioni degli esperti dalle Liste Rosse IUCN sulla distribuzione spaziale e sulle minacce a tutti gli anfibi, uccelli e mammiferi – per un totale di 23.271 specie – abbiamo generato per questi gruppi mappe globali per ciascuna minaccia rappresentata da agricoltura, caccia e bracconaggio, deforestazione, inquinamento, specie invasive e cambiamento climatico⁶².

Queste mappe mostrano che l'agricoltura è la minaccia più diffusa per gli anfibi, mentre la caccia e il bracconaggio hanno maggiori probabilità di minacciare uccelli e mammiferi. Geograficamente, il sud-est asiatico è la regione in cui è più probabile che le specie affrontino minacce a un livello significativo, mentre le regioni polari, la costa orientale dell'Australia e del Sud Africa hanno mostrato le più alte probabilità di impatto del cambiamento climatico, con una maggiore vulnerabilità per gli uccelli.

La mappatura dell'impatto di queste sei minacce e la combinazione di queste informazioni nelle aree ad alta priorità di conservazione (determinate ad esempio dalla ricchezza di specie) consente di identificare nuovi hotspot di priorità di conservazione e intensità di minaccia (Figura 8).

Questo lavoro ha rivelato che le minacce provenienti da agricoltura, caccia e bracconaggio, e deforestazione sono particolarmente gravi ai tropici; mentre hotspot di inquinamento sono particolarmente importanti in Europa.

L'Himalaya, il sud-est asiatico, la costa orientale dell'Australia, la foresta secca del Madagascar, il Rift Albertino e le montagne dell'Africa orientale, le foreste della Guinea dell'Africa occidentale, la foresta atlantica, l'Amazzonia e le Ande settentrionali fino a Panama e il Costa Rica nell'America meridionale e centrale, sono state tutte considerate "aree ad alta priorità per la mitigazione del rischio" per tutti i gruppi tassonomici in tutte le categorie di minaccia.

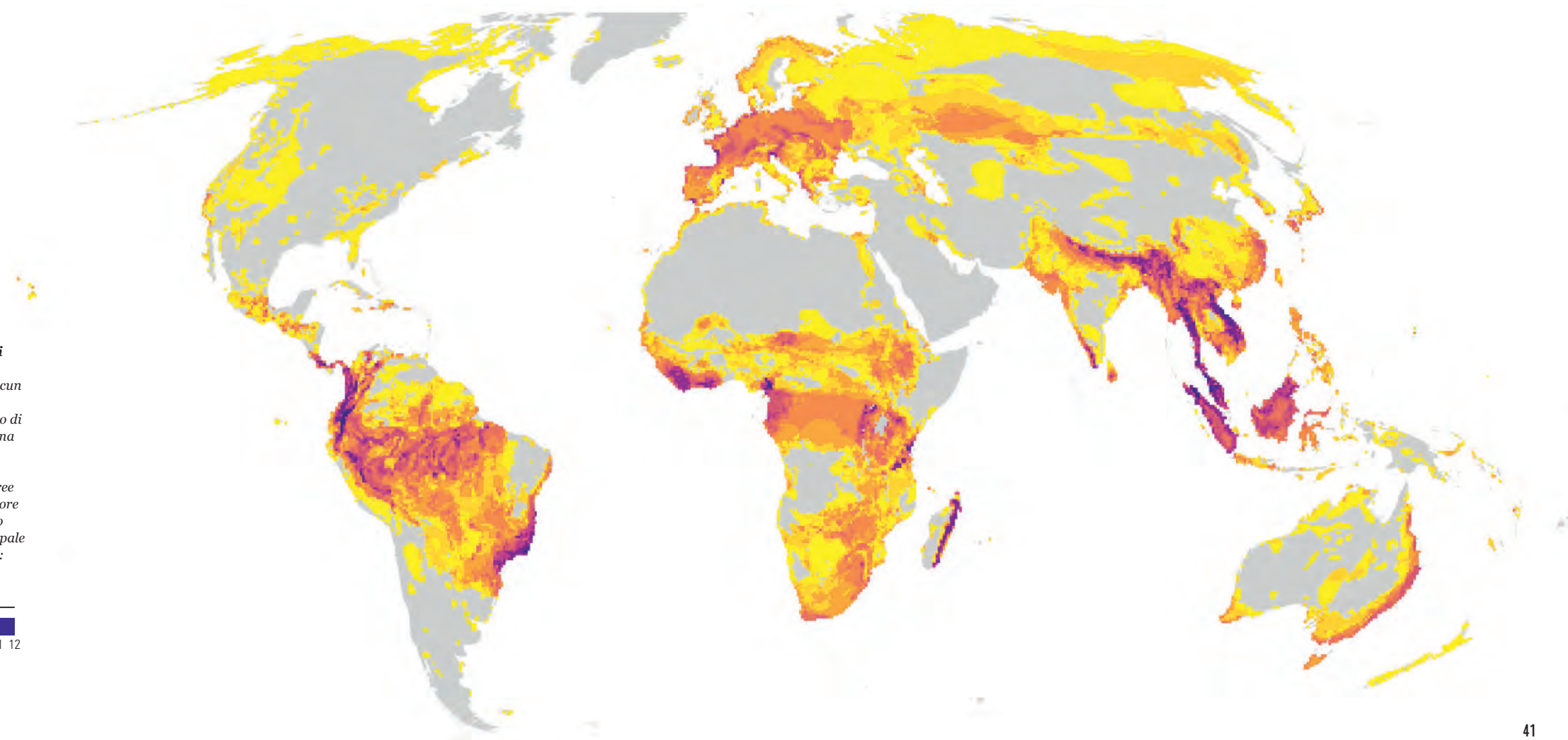


Figura 8: Hotspot globali di rischio

L'importanza relativa di ciascun pixel in rapporto a specie e minacce misurata dal numero di volte in cui un pixel cade in una regione hotspot per qualsiasi taxon o minaccia. Le regioni hotspot sono definite come aree che contengono il 10% superiore del numero di specie a rischio per ciascuna minaccia principale e gruppo tassonomico. Fonte: Harfoot et al. (2022)⁶²

Legenda



Squali e razze oceanici che scompaiono

L'abbondanza delle popolazioni di squali e razze oceanici a livello globale è diminuita del 71% negli ultimi 50 anni, principalmente a causa di un aumento di 18 volte della pressione di pesca dal 1970.

Nathan Pacoureau
and Nicholas K Dulvy
(Simon Fraser University)

Squali e razze sono importanti per la salute dei nostri oceani, eppure sono diventati sempre più valorizzati per la loro carne, per le parti utilizzate per le loro presunte proprietà medicinali (ad esempio le branchie delle mante e delle mobule), o per piatti come la zuppa di pinne di squalo^{63,64}.

L'abbondanza globale di 18 su 31 specie di squali e razze oceaniche è diminuita del 71% negli ultimi 50 anni⁶⁵. Questo crollo della loro abbondanza riflette un aumento del rischio di estinzione per la maggior parte delle specie. Nel 1980, nove delle 31 specie di squali e razze oceaniche erano minacciate. Nel 2020, tre quarti (77%, 24 specie) erano minacciate, con un elevato rischio di estinzione. Ad esempio, lo squalo pinna bianca oceanico è diminuito del 95% a livello globale in tre generazioni e di conseguenza è passato dalla categoria Vulnerabile alla categoria in Pericolo Critico nella Lista Rossa IUCN⁶⁶.

Legenda

- Squali degli oceani con LPI piccolo <250cm
- Intervallo di confidenza
- Squali degli oceani con LPI medio 250-500 cm
- Intervallo di confidenza
- Squali degli oceani con LPI grande > 500cm
- Intervallo di confidenza

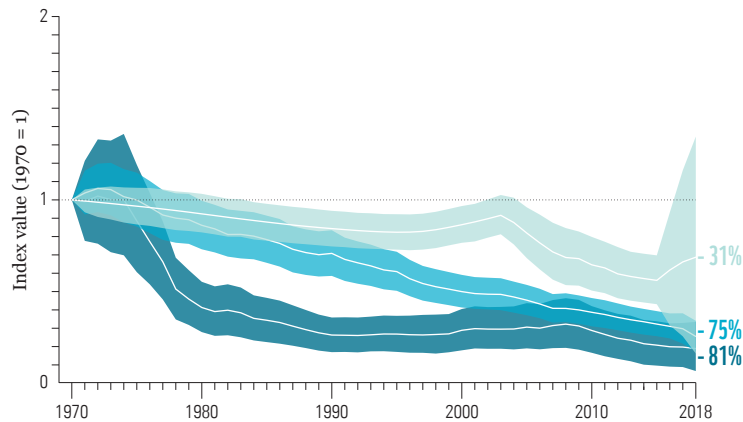


Figura 9a: Living Planet Index dal 1970 al 2018 disaggregato per dimensione corporea (lunghezza massima totale suddivisa in tre categorie: piccola, ≤250 cm; media, 250–500 cm; grande, >500 cm). La pesca eccessiva di squali e razze ha seguito un modello classico di esaurimento degli stock. Le specie di grosso corpo/grossa taglia sono state catturate per prime e quindi inizialmente sono diminuite più rapidamente delle specie più piccole, poiché sono generalmente più pregiate, con un volume maggiore di carne e pinne. Ma le specie dal corpo più grande di taglia maggiore vivono più a lungo e raggiungono la maturità sessuale più tardi, quindi hanno meno capacità di sostituire il numero perso a causa dell'eccessiva pressione di pesca. Gli squali e le razze più piccoli hanno un ciclo vitale più rapido e possono sopportare una maggiore mortalità dovuta alla pesca rispetto agli squali più grandi. Fonte: Pacoureau et al. (2021)⁶⁵.

Squali martello smerlati (*Sphyrna lewini*),
Cocos Island, Costa Rica, Oceano Pacifico.



© naturepl.com / Jeff Rotman / WWF

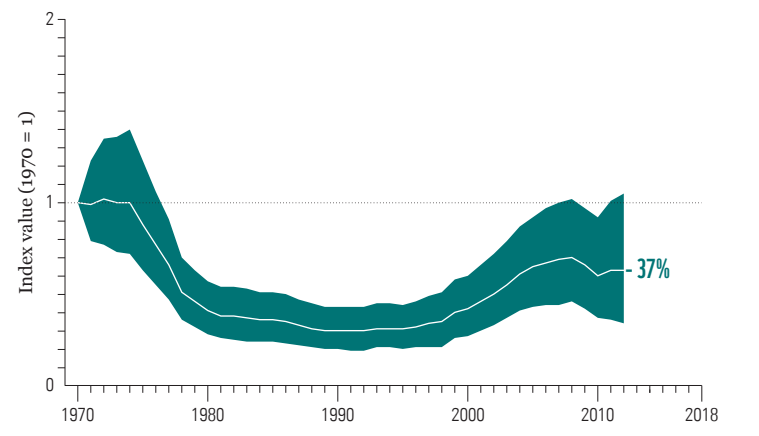
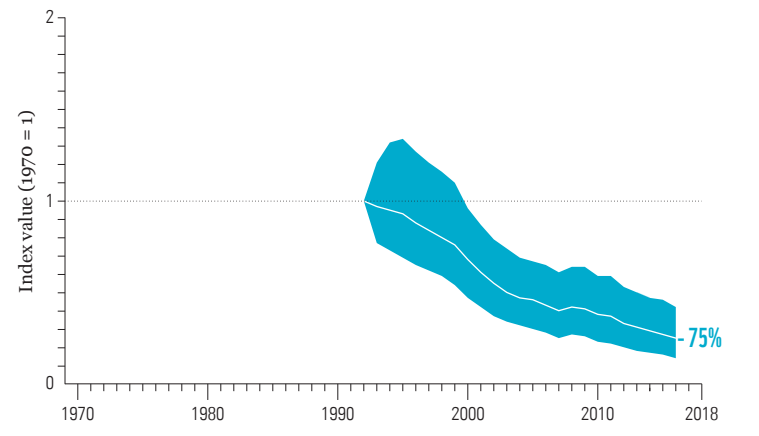
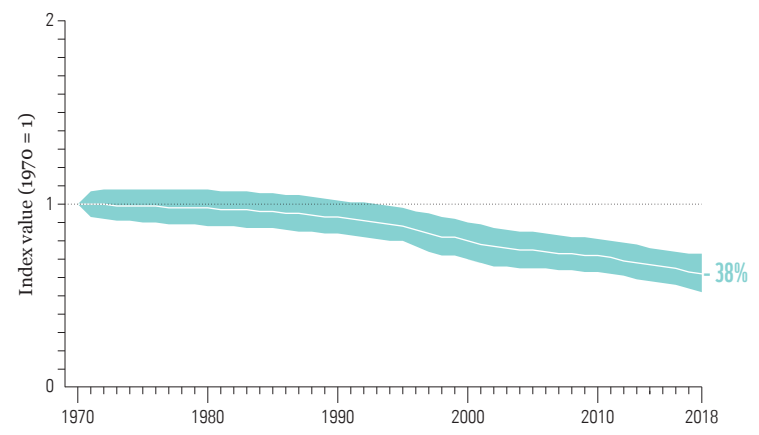


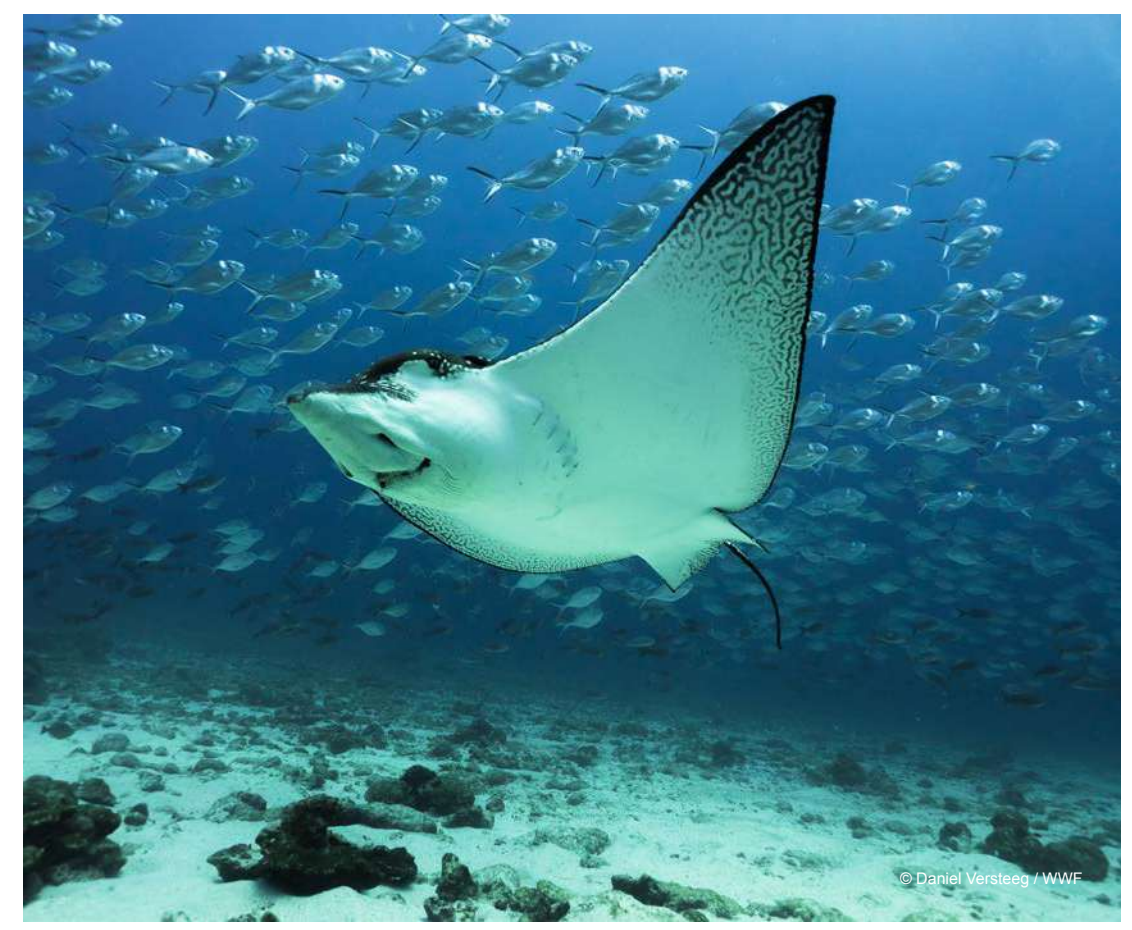
Figura 9b: Living Planet Index dal 1970 al 2018 per tre specie di squali oceanici. Alcune specie di squali un tempo abbondanti e ad ampio raggio sono diminuite così drasticamente che ora rientrano nelle due categorie di minaccia più elevata della Lista Rossa IUCN. Ad esempio, il prezioso squalo Mako pinna corta è stato recentemente classificato come a Rischio di estinzione (EN), mentre

l'iconico squalo pinna bianca oceanico ora considerato a Rischio Critico di estinzione (CR). Il numero di squali bianchi è diminuito in media di circa il 70% in tutto il mondo negli ultimi cinque decenni, ma ora si stanno riprendendo in diverse aree marine, comprese alcune al largo di entrambe le coste degli Stati Uniti (dove la loro cattura è stata vietata dalla metà degli anni '90). Fonte: Pacoureau et al. (2021)⁶⁵

A causa della complessità e della scala delle reti alimentari oceaniche, l'impatto del declino degli squali e delle razze oceaniche sugli ecosistemi marini è incerto⁶⁷⁻⁶⁹, tuttavia i profondi effetti del depauperamento di queste specie predatrici stanno diventando sempre più evidenti. Ad esempio, il declino di grandi predatori apicali come squali e tonni può comportare cambiamenti funzionali significativi nelle reti alimentari oceaniche⁷⁰⁻⁶⁹.

Gli squali sono fondamentali anche per l'economia di molte comunità locali⁷¹. I gravi cali segnalati minacciano inoltre la sicurezza alimentare e il reddito in molte nazioni a basso reddito⁷². La pesca di sussistenza ad una varietà di squali e razze esiste in questi paesi da centinaia di anni⁷³ e lo sviluppo di mezzi di sussistenza alternativi e altre possibilità di reddito per i pescatori potrebbe facilitare notevolmente la transizione verso la sostenibilità. Arrestare il declino e riportare le popolazioni a livelli sostenibili attraverso limiti di cattura contribuirà a garantire il futuro di questi predatori iconici, nonché degli ecosistemi e delle persone che dipendono da essi.

Un'aquila di mare maculata (*Aetobatus narinari*) che nuota vicino al fondo dell'oceano vicino all'isola di Darwin, Isole Galapagos.



© Daniel Versteeg / WWF

Quanto è intatta la natura?

Il Biodiversity Intactness Index stima quanta biodiversità originariamente presente nelle comunità ecologiche terrestri rimanga, in media, all'interno di una determinata regione, aiutandoci a comprendere i cambiamenti passati, presenti e futuri della natura.

Andy Purvis (Natural History Museum) and Samantha Hill (UNEP-WCMC)

Le comunità biologiche possono cambiare radicalmente a causa delle pressioni umane rispetto allo stato in cui sarebbero senza interferenza antropica, anche senza che alcuna specie si estingua localmente.

L'Indice di Integrità della Biodiversità (Biodiversity Intactness Index, BII) varia tra 100-0%, con 100 che rappresenta un ambiente naturale indisturbato con un'impronta umana minima o nulla^{74,75}. Se il BII è del 90% o più, l'area ha una biodiversità sufficiente per essere un ecosistema resiliente e funzionante. Al di sotto del 90%, la perdita di biodiversità fa sì che gli ecosistemi potrebbero funzionare peggio e in modo meno efficace. Se il BII è del 30% o meno, la biodiversità dell'area è esaurita e l'ecosistema potrebbe essere a rischio di collasso.

I modelli BII ora includono le pressioni a livello di sito, le pressioni su scala paesaggistica, e informazioni sulla storia del paesaggio, ovvero quanto tempo fa la presenza dell'uomo copriva per la prima volta il 30% dell'area. Tali indicatori possono essere utilizzati per verificare se le azioni di conservazione pianificate saranno sufficienti per fermare un'ulteriore perdita di biodiversità⁷⁶.



COMPOSIZIONE

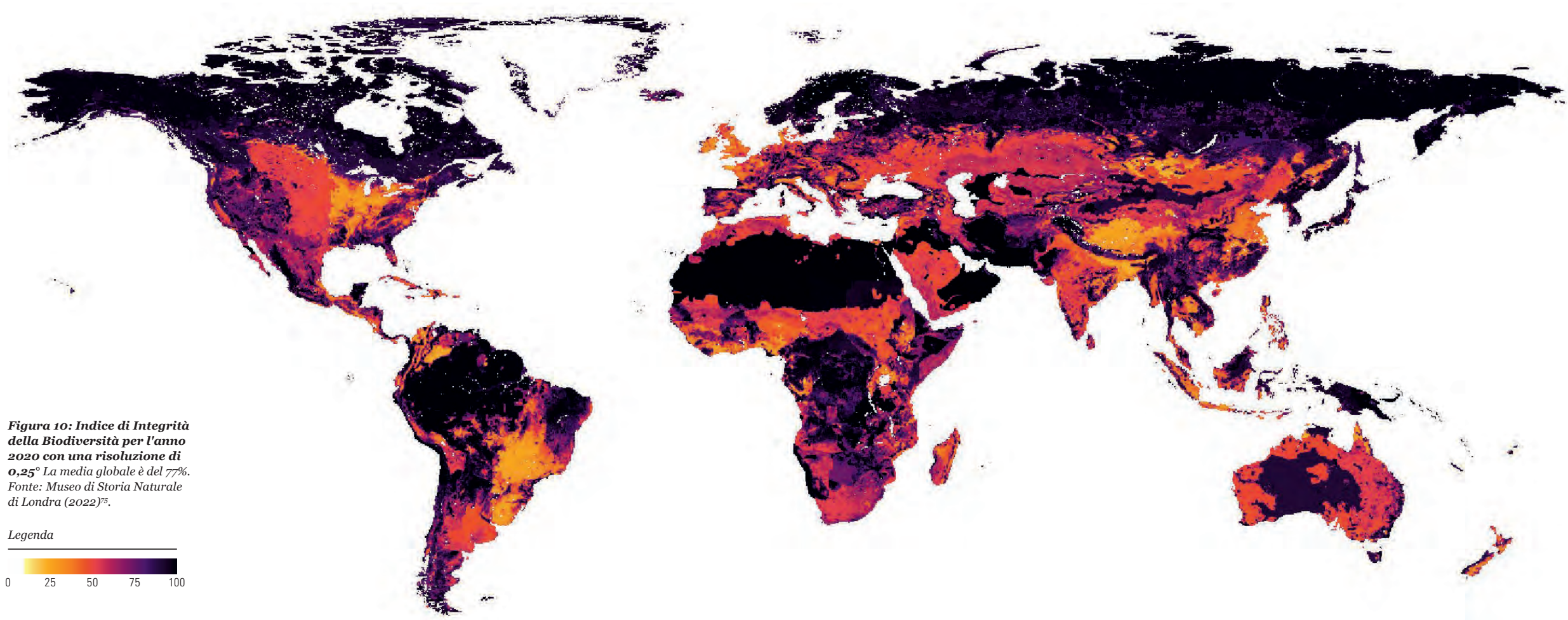
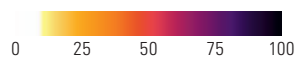


Figura 10: Indice di Integrità della Biodiversità per l'anno 2020 con una risoluzione di 0,25° La media globale è del 77%.
Fonte: Museo di Storia Naturale di Londra (2022)⁷⁵.

Legenda



La natura e le persone

La scienza della mappatura e dei modelli dei Contributi della Natura alle Persone implica la previsione di come un cambiamento negli ecosistemi porti a un cambiamento nei suoi benefici per le persone.

Rebecca Chaplin-Kramer (Natural Capital Project, Stanford University, Institute on the Environment, University of Minnesota e SpringInnovate.org)

I Contributi della Natura alle Persone (NCP) sono i servizi che la natura fornisce alla qualità della vita delle persone, che può essere valutata usando modelli basati sull'offerta ecologica di tali benefici e la domanda umana. Il lato dell'offerta di NCP si basa sui processi e le funzioni dell'ecosistema. Ad esempio, le api e altri impollinatori selvatici che si riproducono nelle aree naturali impollinano le colture vicine; le piante che crescono lungo i torrenti e sui pendii delle colline aiutano a intrappolare gli inquinanti, purificando naturalmente la nostra acqua; mangrovie, barriere coralline e altri habitat costieri ci proteggono dalle tempeste costiere, dall'erosione e dalle inondazioni. Sul fronte della domanda, i NCP dipendono dalla localizzazione e dall'attività delle persone, nonché dai loro bisogni e preferenze, che riflettono l'entità della loro dipendenza dalla natura. Occorre prestare particolare attenzione alle popolazioni vulnerabili, che potrebbero non avere accesso ad alternative ai NCP.

Per identificare dove la natura contribuisce maggiormente alla qualità della vita delle persone, è necessario mappare le aree dove vivono le persone che dipendono da tali benefici³². Il modo in cui queste aree sono mappate dipende da come viene fornito il beneficio, ad esempio, i modelli di volo delle api tra i loro siti di riproduzione e le colture dipendenti dall'impollinazione; il percorso che l'acqua compie attraverso uno spartiacque verso un ruscello utilizzato dalle persone per l'acqua potabile, per le attività ricreative, la pesca o altre attività; o le caratteristiche fisiche che riducono la forza distruttiva delle onde lungo un litorale dove sono esposte persone e cose.

Le analisi globali hanno trovato importanti sinergie tra biodiversità e NCP, in particolare per quel che riguarda il carbonio, l'approvvigionamento idrico e la produttività della pesca⁷⁷⁻⁷⁸, il che suggerisce che saranno necessarie svariate strategie di conservazione per gestire i benefici per la natura e le persone. Le analisi regionali rivelano inoltre che le sinergie tra biodiversità e NCP possono essere alquanto limitate se gli sforzi di conservazione sono vincolati dalla conformazione delle aree protette esistenti, che non sempre sono state progettate per massimizzare i NCP⁷⁹.

Guardando le campanule (*Hyacinthoides non-scripta*) in un bosco nell'Hertfordshire, Inghilterra, Regno Unito.



© naturepl.com / Andy Sands / WWF

La leadership indigena è la chiave per prendersi cura del nostro pianeta vivente

L'importanza della leadership indigena nella conservazione viene sempre più riconosciuta. Imparando dagli esperti indigeni, (ri)apriamo una porta a un approccio alla conservazione che rispetti le interconnessioni intrinseche tra le persone e i luoghi.

Andrea Reid (Nisga'a Nation e University of British Columbia)

In tutto il mondo è chiaro che i leader delle società dominanti non sono riusciti a controllare le attività umane che causano il cambiamento climatico e la perdita di habitat, mentre le terre e le acque indigene sono state curate con successo nel corso di millenni⁸⁰. In Canada, Brasile e Australia, ad esempio, la biodiversità dei vertebrati nei territori indigeni è uguale o superiore a quella che si trova nelle aree formalmente protette⁸¹. Lungi dall'idea coloniale di separare le persone dalla natura per preservarla - e dal concetto di incontaminato o deserto libero dall'influenza umana - gli approcci indigeni alla conservazione pongono regolarmente le relazioni reciproche persone-luogo al centro delle pratiche culturali e di cura. Questi approcci dipendono da sistemi di conoscenza indigena che includono comprensioni scientifiche ed ecologiche che vengono trasmesse di generazione in generazione attraverso il linguaggio, la storia, le cerimonie, la pratica e il diritto (Figura 11).

La perdita globale di biodiversità comporta profonde conseguenze per i popoli indigeni e i loro modi di vivere. La perdita di pesce, ad esempio, è molto più di una semplice perdita di cibo. La pesca consente il monitoraggio dei corsi d'acqua, fornisce un veicolo per la conoscenza e il trasferimento linguistico e incarna le tradizioni giuridiche indigene. Gli anziani della Columbia Britannica, in Canada, hanno segnalato una perdita di accesso al salmone che riflette le tendenze di questo rapporto (un calo del 83% nella loro vita)⁸².

Il plurale "Popoli" riconosce le numerose popolazioni indigene del mondo, per un totale di oltre 370 milioni di persone in 70 Paesi del mondo. "Popoli Indigeni" è scritto in maiuscolo allo stesso modo di altre nazioni o culture, come canadese o europea.

Popoli Indigeni – “Eredi e praticanti di culture e modi unici di relazionarsi con le persone e l'ambiente. Hanno mantenuto caratteristiche sociali, culturali, economiche e politiche distinte da quelle delle società dominanti in cui vivono”. Fonte: ONU (2022)⁸⁴.

Questi anziani sostengono la rivitalizzazione della lingua indigena e fondamentalmente la leadership indigena come chiavi per sbloccare futuri più sostenibili e giusti.

Parte di questo futuro giusto implica il riconoscimento del valore distintivo dei sistemi di conoscenza, sia indigeni che non indigeni. Questi includono *Etuaptmumk*, o visione a due occhi, cioè imparare a vedere da un occhio con i punti di forza della conoscenza indigena e dei modi di conoscere, e dall'altro occhio con i punti di forza della conoscenza e dei modi di conoscere “mainstream”, e di usare entrambi questi occhi uniti a beneficio di tutti⁸³. *Etuaptmumk*, quando praticato e onorato in modo appropriato, significa non solo lavorare con la conoscenza indigena come un'altra fonte di dati, ma anche con le persone e con la terra intrinsecamente legate a questi modi di conoscere.

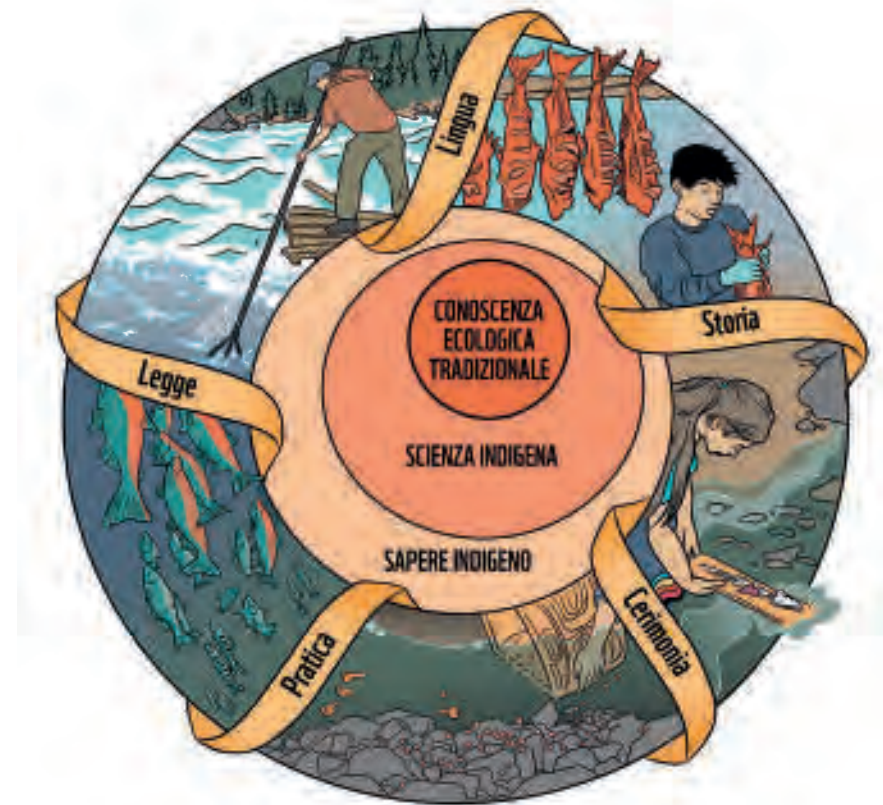


Figura 11: Interrelazioni tra conoscenza ecologica tradizionale, scienza indigena e sistemi di conoscenza indigeni sono qui raffigurati utilizzando la simbologia del ciclo di vita del salmone del Pacifico, a partire dall'uovo di salmone al centro dell'immagine. Le comprensioni e le filosofie incorporate in questo centro sono trasmesse nel tempo e attraverso le generazioni, attraverso il linguaggio, la storia, le cerimonie, la pratica e la legge. Il salmone e “Il popolo del salmone” non solo coesistono in questi contesti, ma sono interdipendenti l'uno dall'altro. Fonte: Illustrazione commissionata da Nicole Marie Burton.

L'importanza culturale ed economica delle piante autoctone

Specie di alberi di foresta che forniscono frutta e noci commestibili vengono piantate in Paesi come la Guinea per sostenere la conservazione e migliorare i mezzi di sussistenza.

Denise Molmou, Sekou Magassouba, Tokpa Seny Doré (Herbier National de Guinée),

Charlotte Couch (Herbier National de Guinée and Royal Botanic Gardens, Kew),

Isabel Larridon (Royal Botanic Gardens, Kew), Melanie-Jayne Howes (Royal Botanic Gardens, Kew and King's College London),

Iain Darbyshire, Eimear Nic Lughadha and Martin Cheek (Royal Botanic Gardens, Kew).

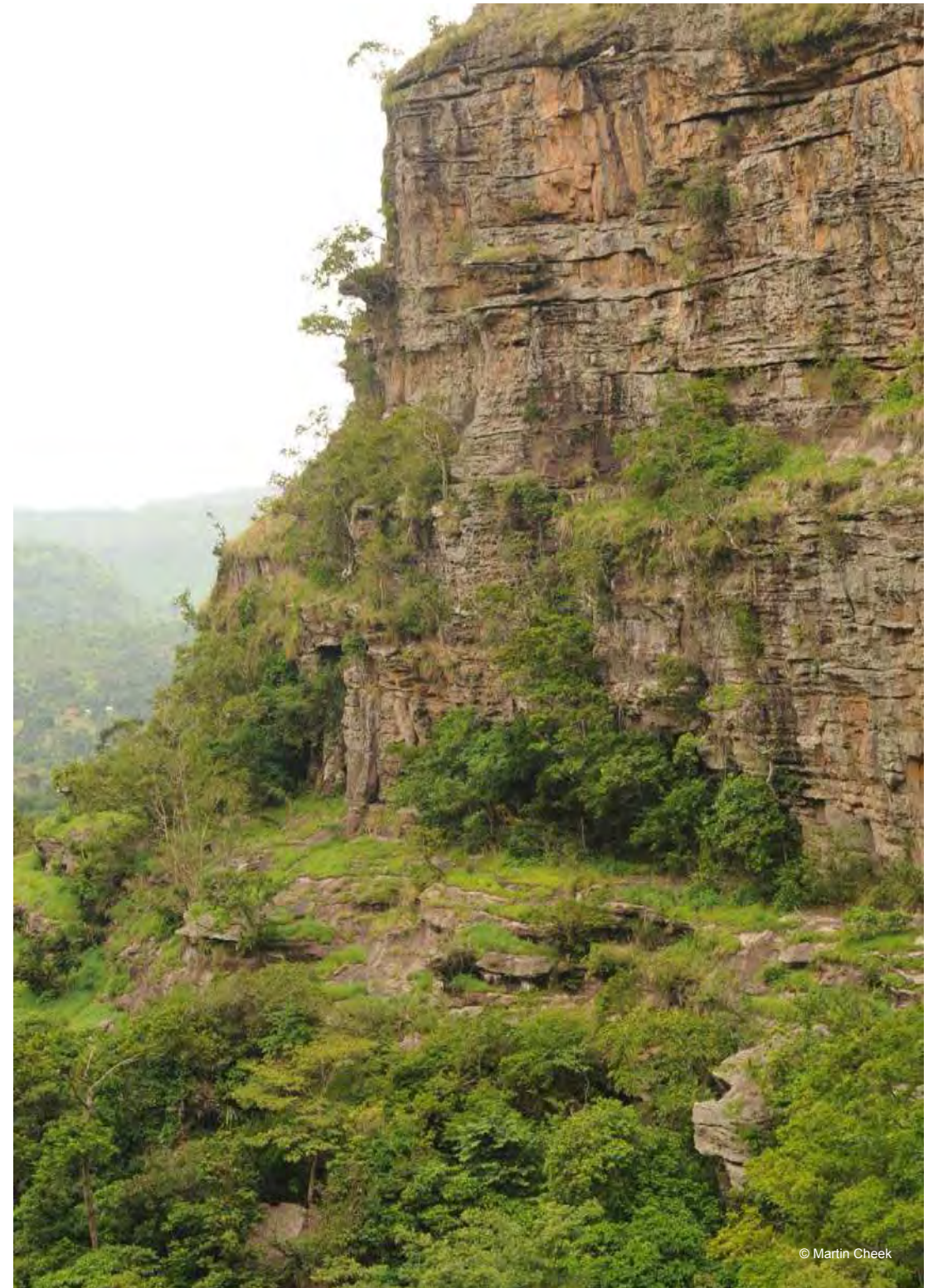
Motivare le comunità locali a proteggere gli habitat naturali ricchi di diversità, come le Tropical Important Plant Areas (TIPA), è fondamentale per la conservazione delle piante⁸⁵. Sostenere la propagazione e l'impianto di specie vegetali autoctone "utili" per migliorare i mezzi di sussistenza è un importante percorso per raggiungere questo obiettivo.

Nella Repubblica di Guinea, i frutti e i semi di diverse specie di alberi forestali sono stati tradizionalmente raccolti allo stato selvatico. Tuttavia, negli anni '90, il 96% della foresta originaria della nazione era stata disboscata⁸⁶, e la deforestazione è ancora in corso oggi⁸⁷. Per questo oggi la domanda di noci commestibili come la tola (*Beilschmiedia mannii*), la kola amara (*Garcinia kola*) e la bansouma (*Neocarya macrophylla*) - che sono da tempo popolari^{88,89} e sempre più riconosciute come una fonte di nutrienti che potrebbero aiutare a sostenere salute umana – supera l'offerta⁹⁰⁻⁹².

Queste specie utili sono incluse nel mix di piante di un'iniziativa⁹³ volta a moltiplicare le specie arboree in pericolo di estinzione nelle zone cuscinetto di tre TIPA in Guinea⁹⁴. Questo approccio incentiva la conservazione e offre il potenziale per aumentare i redditi e fornire nutrienti alle comunità locali in un paese classificato tra i più bassi nell'Indice di Sviluppo Umano (HDI).

Habitat dell'albero selvatico di bansouma (*Neocarya macrophylla*).

I semi sono commercializzati localmente in Guinea come noci commestibili. Le scimmie dalla coda rossa mangiano i frutti ma non gli endocarpi contenenti noci. Gli alberi vengono attualmente abbattuti per produrre carbone e quelli su terreni pianeggianti per realizzare piantagioni di anacardi non autoctoni e invasivi.



© Martin Cheek

Protezione, conservazione e resilienza in Zambia

In Zambia, l'aumento delle temperature e il cambiamento del regime delle precipitazioni hanno portato a un aumento della frequenza di inondazioni e eventi di siccità. Tra le altre cose, questi eventi hanno sconvolto i sistemi idrici che sono fondamentali per sostenere gli ecosistemi, nonché le condizioni di vita e la salute delle comunità locali. A Lusaka e nella provincia meridionale del paese, la scarsità d'acqua è una realtà costante, a causa dei periodi di siccità prolungati del passato, del taglio degli alberi e dell'alterazione dei bacini idrografici. La scarsità idrica produce impatti ambientali e sociali, ulteriormente esacerbati dal cambiamento climatico. Ciò è particolarmente vero per le donne e le ragazze che hanno quasi sempre l'onere di provvedere a questa necessità fondamentale per le loro famiglie.

Un'iniziativa locale, Climate Smart Agriculture Alliance (CSAA), sta lavorando con i membri della comunità nell'area, piantando specie di colture autoctone all'interno dei bacini idrografici di uno dei distretti Chikankata, con l'obiettivo di aumentare le risorse idriche per un uso futuro. Ciò rafforza e amplifica la scelta di una soluzione locale alla crisi idrica e consente a coloro che sono più colpiti dalla scarsità d'acqua di assumersi la responsabilità della gestione sostenibile della risorsa. I membri della comunità locale gestiscono i bacini idrografici, proteggendoli e preservandoli e allo stesso tempo aumentando la resilienza agli impatti della crisi climatica.

Una donna del posto che trasporta secchi vuoti fino al fiume Luangwa in Zambia per raccogliere l'acqua



© James Suter / Black Bean Productions / WWF-US

Lo stato della conoscenza indigena della terra e dell'acqua in Australia

I Popoli Indigeni si sono presi cura e hanno gestito le acque superficiali e sotterranee per molte generazioni: nel caso dell'Australia, migliaia di generazioni risalenti a più di 65.000 anni fa. Il legame dei Popoli Indigeni con l'acqua è forte ed è alla base dell'identità culturale, della lingua, del genere, del diritto e, soprattutto, della sopravvivenza in un continente arido.

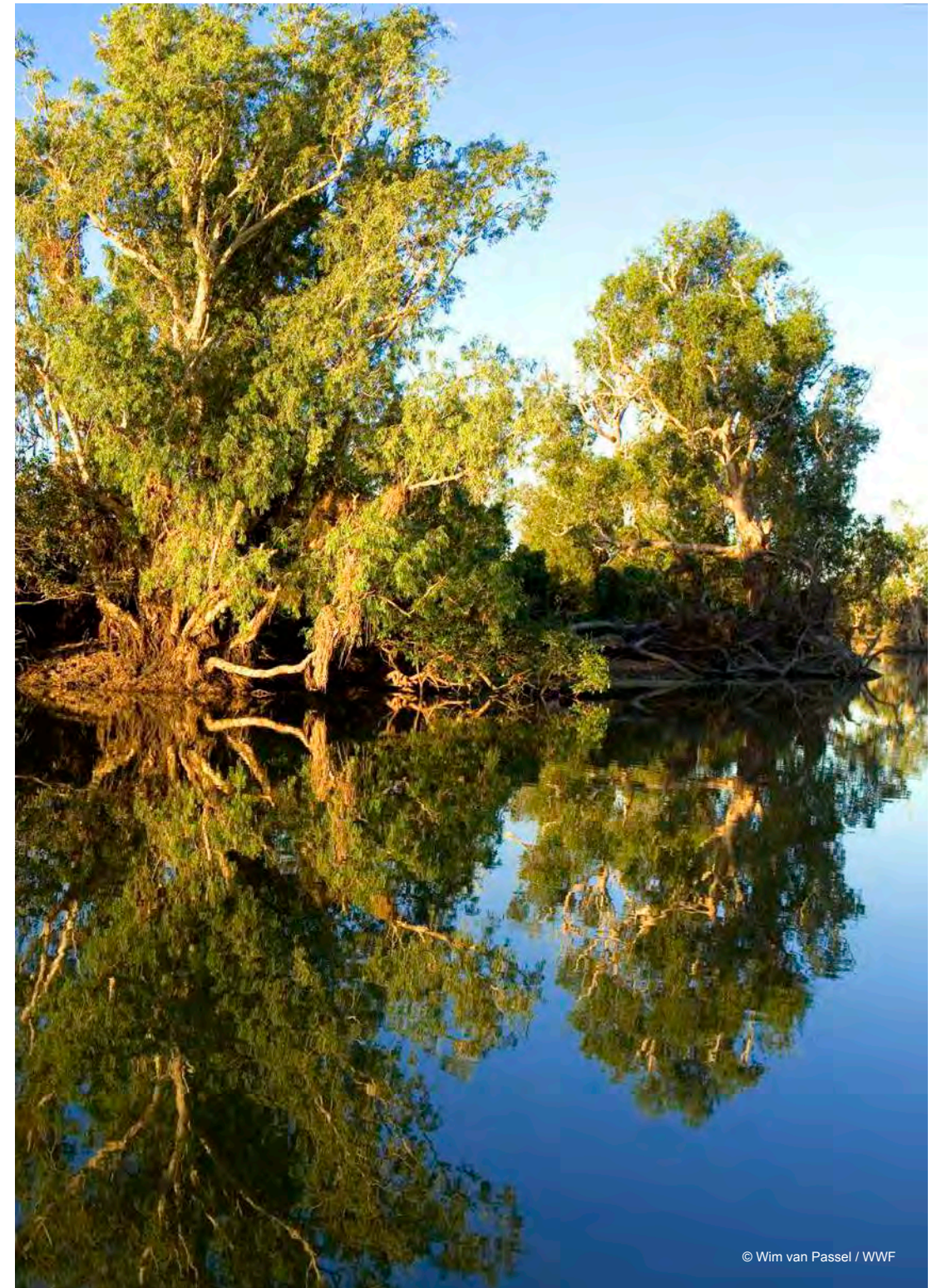
Bradley J. Moggridge (University of Canberra)

Le conoscenze e le storie che appartengono ai Popoli Indigeni sono state acquisite attraverso molte generazioni di osservazione e comprensione dei loro territori, e attraverso la conoscenza e la protezione dell'acqua.

I metodi di ricerca delle popolazioni indigene costituiscono una base importante per approfondire le conoscenze in modo corretto, generando uno spazio culturalmente sicuro per i ricercatori e le comunità indigene⁹⁵. Nell'Australia sudorientale, il National Cultural Flows Research Project (NCFRP) ha sostenuto il rafforzamento delle competenze, il consenso libero, preventivo e informato e la scienza guidata dagli indigeni. L'NCFRP ha sviluppato una valutazione dei valori culturali aborigeni legati all'acqua; metodologie estremamente valide per ottenere dati ecologici, socioeconomici, sanitari e di benessere; e ha raccomandato modifiche politiche, legali e istituzionali per consentire lo sviluppo dei flussi culturali⁹⁶. Tuttavia, ad oggi, l'adozione da parte delle legislazioni dei metodi NCFRP è limitata.

Lo sviluppo di metodologie di ricerca indigene nell'ambito dell'acqua continua a essere limitato in Australia, principalmente a causa dell'inazione del governo, del numero limitato di esperti indigeni e dei numerosi ricercatori non indigeni che dominano il settore. La conoscenza, la ricerca e le prospettive indigene possono avere un importante ruolo per informare e completare la scienza occidentale, ma trovare un giusto terreno comune è una delle lotte della ricerca interculturale^{97,98}. A scala nazionale e regionale, i modelli indigeni possono avere un impatto sul modo in cui la società dà valore e gestisce l'acqua. Se questo fosse incorporato nella pianificazione idrica, gli australiani trarrebbero vantaggio dalla protezione e dal riconoscimento di diversi tipi di approcci culturali. Così pure l'acqua, nelle sue molteplici forme.

Albero della gomma (*Eucalyptus spp.*) che cresce lungo il fiume Yellow Water, Parco Nazionale Kakadu, Territorio del Nord, Australia



© Wim van Passel / WWF

CAPITOLO 3

COSTRUIRE UNA SOCIETÀ NATURE-POSITIVE

Sappiamo che la salute del nostro pianeta è in declino e sappiamo perché. Sappiamo anche di avere le conoscenze e i mezzi per affrontare il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità. In primo luogo, analizzeremo come valori, diritti e norme possono assumere un ruolo centrale nel processo decisionale e politico per guidare il cambiamento trasformativo di cui abbiamo bisogno. Successivamente, prenderemo in considerazione modelli e scenari che ci aiutino a immaginare il futuro e a capire quale ruolo dovrebbero avere anche l'economia, la tecnologia, i consumi e la produzione. In Amazzonia e nel bacino del Congo, due iniziative pilota stanno muovendo i primi passi per passare dalla teoria alla pratica.

Sirjana Tharu nel suo campo di camomilla in Nepal.

© Emmanuel Rondeau / WWF-US

IL NOSTRO DIRITTO A UN AMBIENTE PULITO, SANO E SOSTENIBILE

Nel 2022 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha riconosciuto che tutti, ovunque, hanno il diritto di vivere in un ambiente pulito, sano e sostenibile, il che significa che per chi è al potere rispettare questo diritto non è più un'opzione ma un obbligo.

David Boyd (Relatore speciale delle Nazioni Unite sui diritti umani e l'ambiente, University of British Columbia)

Immagina un mondo in cui tutti respirino aria pulita, bevano acqua sicura e mangino cibo prodotto in maniera sostenibile. Immagina un mondo libero da inquinamento e sostanze tossiche, con un clima sicuro, una sana biodiversità ed ecosistemi rigogliosi.

È un sogno impossibile? No, assolutamente no. Questa è la visione di un mondo in cui il diritto umano a vivere in un ambiente pulito, sano e sostenibile è rispettato da governi e imprese.

Nel 2022 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha finalmente riconosciuto che tutti, ovunque, hanno questo diritto. Ora è il momento di attuarlo, come hanno sollecitato i leader mondiali alla conferenza di Stoccolma+50 nel 2022, un incontro che commemora la prima conferenza ambientale internazionale delle Nazioni Unite tenutasi nel 1972¹⁰⁰. Adempiere a questo diritto non è più un'opzione, ma un obbligo.

Attuare il diritto a un ambiente pulito, sano e sostenibile significa adottare un approccio basato sui diritti alle crisi interconnesse che impediscono alle persone di vivere in armonia con la natura: l'emergenza climatica, il collasso della biodiversità e l'inquinamento diffuso¹⁰¹⁻¹⁰⁴.

Con i diritti vengono le responsabilità, per i governi, le imprese e gli individui. L'onere principale di mettere in atto leggi e politiche per garantire che tutti, senza discriminazioni, possano godere dei propri diritti ricade sui governi. Nel contesto di salvare la natura, ciò significa emanare e far rispettare restrizioni sui combustibili fossili, emanare leggi per proteggere le specie in via di estinzione, finanziare il ripristino ecologico, eliminare gradualmente e regolamentare meglio le industrie estrattive, richiedere alle imprese di rispettare i diritti umani e la due diligence ambientale nelle loro catene di approvvigionamento, ponendo fine ai sussidi che incoraggiano le attività che degradano gli ecosistemi

e passando a produzione e consumo sostenibili, compresa la transizione verso un'economia circolare.

Un approccio basato sui diritti significa ascoltare le voci di tutti e garantire che le persone le cui vite, salute e diritti potrebbero essere influenzati da un'azione proposta abbiano voce in capitolo nel momento in cui vengono prese le decisioni. Questo approccio si focalizza sulle popolazioni più vulnerabili e svantaggiate e garantisce la rendicontabilità.

La storia dimostra, attraverso i progressi compiuti da abolizionisti, suffragette, attivisti per i diritti civili e popoli indigeni, il potente ruolo dei diritti umani nell'innescare cambiamenti trasformativi della società. Il diritto a un ambiente pulito, in salute e sostenibile può essere un catalizzatore di cambiamenti sistemici, come è stato dimostrato da nazioni leader e da eventi recenti¹⁰³.

In più di 80 nazioni, il diritto a un ambiente sano ha innescato leggi e politiche ambientali più forti, una migliore attuazione e sorveglianza, una maggiore partecipazione pubblica e, soprattutto, risultati migliori per l'ambiente. È stato utilizzato dai cittadini di tutto il mondo per proteggere le specie minacciate e gli ecosistemi in via di estinzione.

Dopo aver aggiunto il diritto a un ambiente sano nella sua costituzione nel 1994, il Costa Rica è diventato un gigante nella tutela ambientale a livello globale. Il 30% del territorio in Costa Rica ricade in parchi nazionali. Il novantanove per cento della sua elettricità proviene da fonti rinnovabili, tra cui idroelettrico, solare, eolico e geotermico. Le leggi vietano l'estrazione a cielo aperto e lo sviluppo di petrolio e gas, mentre le tasse sul carbonio vengono utilizzate per pagare le popolazioni indigene e gli agricoltori per ripristinare le foreste. Nel 1994, la deforestazione aveva ridotto la copertura forestale al 25%, ma oggi la riforestazione ha riportato quel numero al di sopra del 50%¹⁰⁵.

La Francia ha abbracciato il diritto a un ambiente sano nel 2004, dando vita a nuove leggi forti per vietare il fracking, attuare il diritto di respirare aria pulita e vietare l'esportazione di pesticidi il cui uso non è autorizzato nell'Unione Europea a causa dei problemi ambientali e di salute che questi generano.

Costa Rica e Francia guidano la High Ambition Coalition for Nature and People¹⁰⁶, sono membri chiave della Beyond Oil and Gas Alliance¹⁰⁷ e sono state voci di spicco nella campagna per il riconoscimento universale del diritto a un ambiente sano.

Negli ultimi mesi, il diritto a un ambiente sano è stato utilizzato dalle comunità per bloccare le attività offshore di petrolio e gas in Argentina e Sud Africa, a causa dei potenziali impatti sui mammiferi marini. Questo diritto è stato utilizzato anche per costringere i governi dell'Indonesia e del Sud Africa ad agire per migliorare la qualità dell'aria e per fermare uno sconosciuto progetto di produzione energetica dal carbone in Kenya.

Il diritto è stato utilizzato per proteggere le foreste dalle attività minerarie in Ecuador e per eliminare l'uso di un particolare pesticida letale per le api in Costa Rica. In tutto il mondo sono in aumento le cause sul clima che si basano sul diritto a un ambiente sano, e la ricerca indica che le loro probabilità di successo sono elevate¹⁰⁸.

Sebbene non sia giuridicamente vincolante, la risoluzione delle Nazioni Unite dovrebbe accelerare l'azione per affrontare la crisi ambientale globale, proprio come le risoluzioni delle Nazioni Unite sul diritto all'acqua nel 2010 hanno accelerato i progressi nel fornire acqua sicura a milioni di persone.

È tempo di trasformare il sogno di un ambiente sano in una realtà per tutti sulla Terra, sfruttando questo diritto umano fondamentale per innescare cambiamenti trasformativi e sistemici.

Un delfino del Rio delle Amazzoni, o inia (*Inia geoffrensis*), in una foresta allagata sul fiume Ariau, un affluente del Rio Negro in Amazzonia, Brasile



© naturepl.com / Kevin Schafer / WWF

LE RADICI DI UNA CRISI INTRECCIATA

Nel 2021, per la prima volta, gli organismi delle Nazioni Unite per il clima e la biodiversità – l'Intergovernmental Panel on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) e l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) – si sono riuniti per evidenziare le molteplici connessioni tra le crisi del clima e della biodiversità, comprese le loro radici comuni, e ci hanno avvertiti dei rischi emergenti di un futuro invivibile.

David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis),

Bruna Fatiche Pavani (International Institute for Sustainability, Brazil),

Detlef van Vuuren (University of Utrecht),

Aafke Schipper (Radboud University),

Michael Obersteiner (Oxford University),

Neil Burgess (UNEP-WCMC),

Rob Alkemade (Wageningen University & Research),

Tim Newbold (University College London),

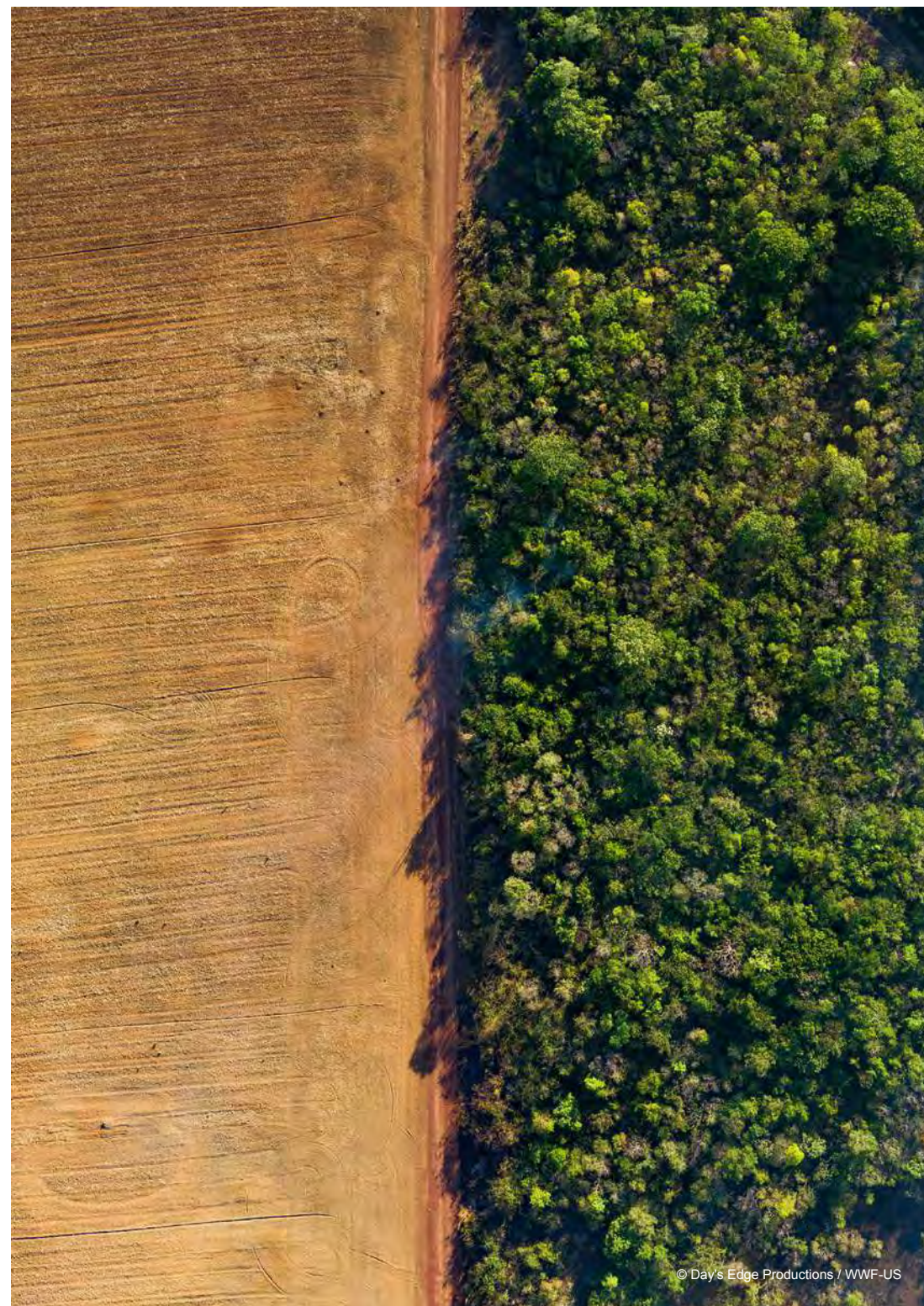
Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC)

I recenti rapporti di valutazione dell'IPBES³⁹, dell'IPCC¹⁰⁹⁻¹¹¹ e del seminario congiunto IPBES-IPCC¹¹² documentano inequivocabilmente il progressivo cambiamento climatico, il continuo degrado della biodiversità e dei benefici della natura alle persone. Negli ultimi 50 anni la temperatura media globale e la frequenza degli eventi meteorologici estremi sono aumentate, così come il numero di specie minacciate di estinzione.

Queste tendenze derivano da fattori umani diretti, come le emissioni di gas serra derivanti dalla combustione di combustibili fossili, la conversione degli habitat e il degrado dovuto al cambiamento dell'uso del suolo, all'inquinamento, allo sfruttamento insostenibile delle risorse e all'introduzione di specie invasive. Alcuni fattori diretti come il cambiamento dell'uso del suolo e l'inquinamento possono causare sia il cambiamento climatico che il degrado della biodiversità, mentre altri guidano principalmente l'uno o l'altro: ad esempio, l'invasione di specie alloctone ha un impatto limitato sul nostro clima.

I fattori diretti sono tuttavia sostenuti da una serie di fattori più indiretti, come l'aumento della popolazione umana e del tenore di vita, nonché fattori socioculturali, economici, tecnologici, istituzionali e di governance, collegati a valori e comportamenti. Negli ultimi 50 anni, la popolazione umana è raddoppiata, l'economia globale è cresciuta di quasi quattro volte e il commercio globale è cresciuto di dieci volte, aumentando notevolmente la domanda di energia e materiali. Gli incentivi economici hanno generalmente favorito l'espansione dell'attività economica, spesso con danni ambientali, piuttosto che la conservazione o il ripristino ambientale.

Veduta aerea di un campo di mais dopo il raccolto e di una foresta sotto la foschia del fumo degli incendi boschivi incontrollati in Brasile.



© Day's Edge Productions / WWF-US

L'impronta ecologica dell'umanità supera la biocapacità della Terra

Gli esseri umani utilizzano tante risorse ecologiche come se vivessimo su quasi due pianeti. Questo erode la salute del nostro pianeta e le prospettive dell'umanità.

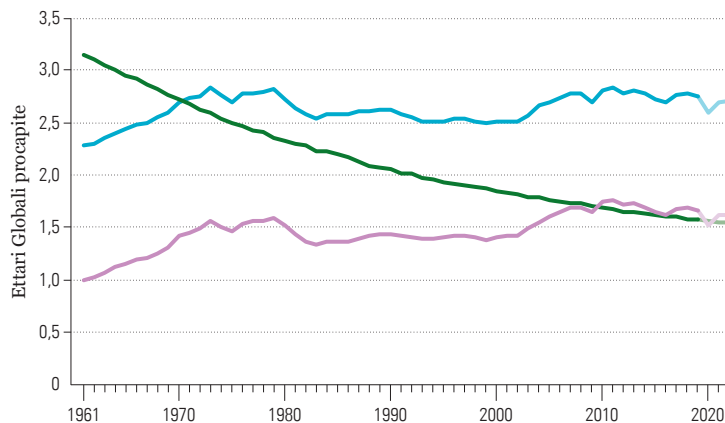
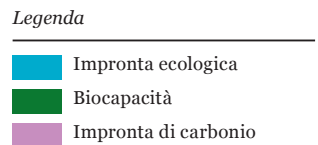
Amanda Diep, Alessandro Galli, David Lin and Mathis Wackernagel (Global Footprint Network)

La biocapacità del nostro pianeta è la capacità dei suoi ecosistemi di rigenerarsi^{113,183}. È la valuta alla base di tutti i sistemi viventi sulla Terra. Ad esempio, la biocapacità fornisce alle persone risorse biologiche e assorbe i rifiuti che producono. Possiamo misurare sia la biocapacità che la richiesta che le persone esercitano su di essa; quest'ultima viene chiamata Impronta ecologica delle persone. Essa comprende tutte le necessità umane che si basano sull'utilizzo della natura, dalla produzione di cibo e fibre all'assorbimento delle emissioni di carbonio in eccesso. I calcoli dell'impronta ecologica documentano che l'umanità sfrutta il nostro pianeta in eccesso per almeno il 75%, il che equivale ad utilizzare circa 1,75 pianeti Terra^{113,115}. Questo erode la salute del pianeta e, con essa, le prospettive dell'umanità.

La domanda umana e le risorse naturali sono distribuite in modo non uniforme sulla Terra^{113,115}. Il consumo di queste risorse differisce dalla disponibilità delle risorse, poiché queste ultime possono non essere consumate nel luogo in cui vengono estratte. Le Impronte Ecologiche pro capite forniscono indicazioni sulle prestazioni dei Paesi in termini di risorse, rischi e opportunità^{114,116,117}. I diversi livelli di Impronta Ecologica sono dovuti a stili di vita e modelli di consumo diversi, inclusa la quantità di cibo, beni e servizi consumati dai residenti, le risorse naturali che utilizzano e la CO₂ emessa per fornire questi beni e servizi.

Figura 12: Impronta Ecologica globale e biocapacità dal 1961 al 2022 in ettari globali pro capite

La linea blu è l'impronta ecologica totale per persona e la linea rosa è l'impronta di carbonio per persona (un sottoinsieme dell'impronta ecologica). La linea verde mostra la biocapacità per persona. I risultati per il 2019-2022 sono stime ad oggi; i dati rimanenti sono presi direttamente dal National Footprint and Biocapacity Accounts, edizione 2022.



Le componenti dell'Impronta Ecologica

L'impronta dei pascoli misura la domanda di pascoli per allevare bestiame per prodotti a base di carne, latticini, pelle e lana.



L'impronta dei prodotti forestali misura la domanda di foreste per fornire legna da ardere, pasta di cellulosa e altri prodotti del legno.



L'impronta delle zone di pesca misura la domanda di ecosistemi marini e delle acque interne necessari per rifornire i prodotti ittici prelevati e sostenere l'acquacoltura.



L'impronta dei terreni coltivati misura la domanda di terra per cibo e fibre, mangimi per il bestiame, colture oleaginose e gomma.



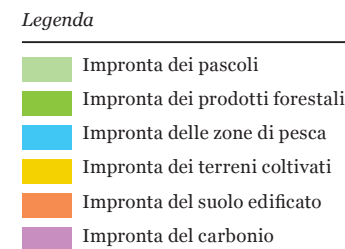
L'impronta del suolo edificato misura la domanda di aree biologicamente produttive coperte da infrastrutture, comprese strade, abitazioni e strutture industriali.



L'impronta di carbonio misura le emissioni di carbonio derivanti dalla combustione di combustibili fossili e dalla produzione di cemento. Queste emissioni vengono convertite in aree forestali necessarie per sequestrare le emissioni non assorbite dagli oceani. Tiene in considerazione i tassi variabili di sequestro del carbonio delle foreste a seconda del grado di gestione umana, del tipo e dell'età delle foreste, delle emissioni degli incendi boschivi e dell'accumulo e della perdita di suolo.



L'impronta ecologica dell'uomo secondo l'uso del suolo



L'impronta ecologica dell'uomo secondo le attività

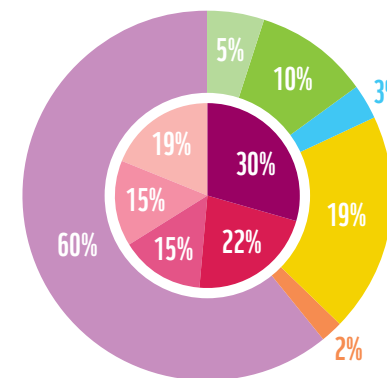
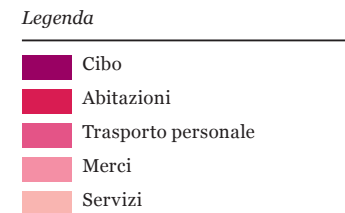


Figura 13: Impronta Ecologica umana relativa all'uso del suolo per le diverse attività

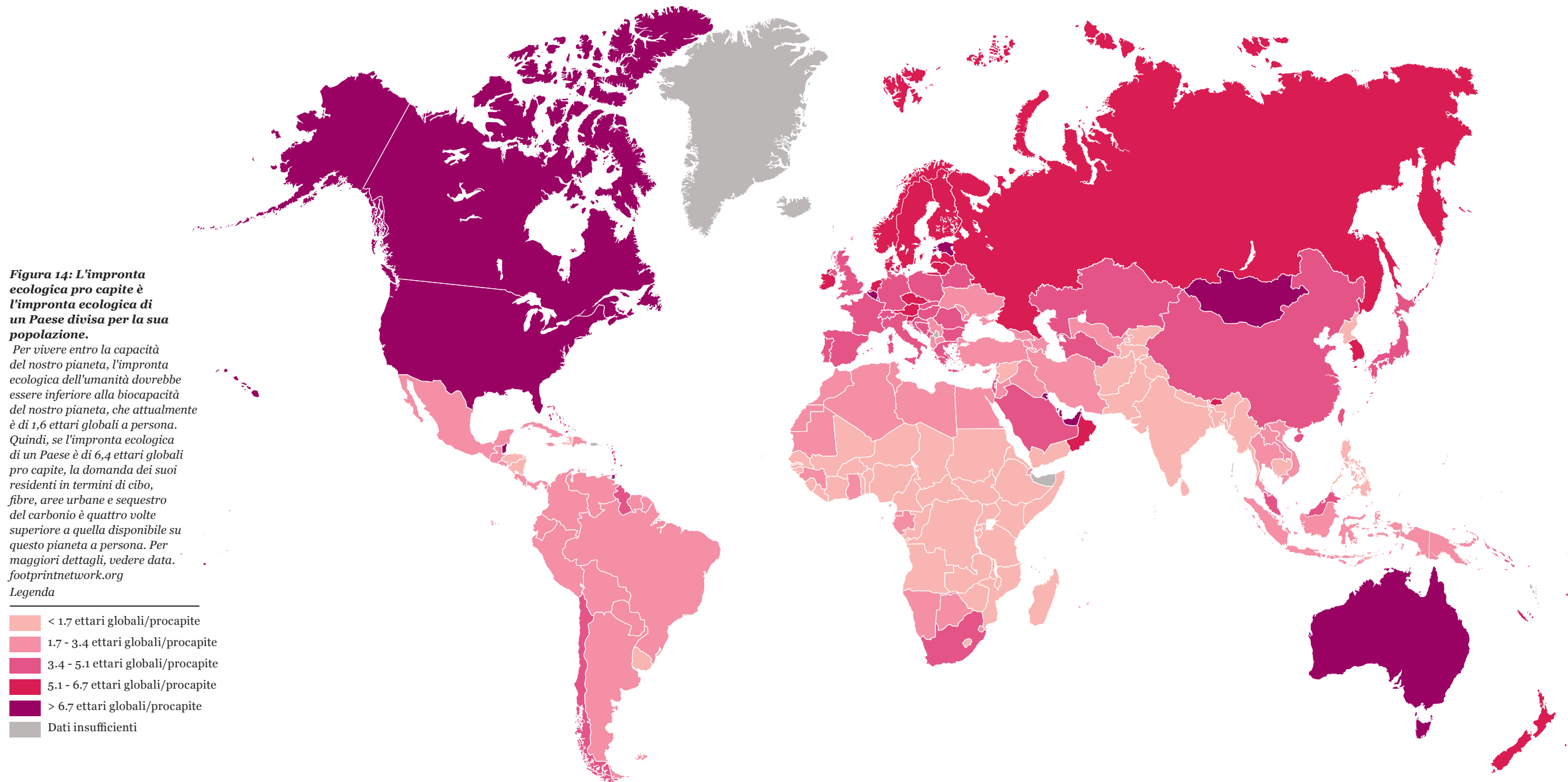
L'Impronta Ecologica misura quanta domanda il consumo umano pone sulla biosfera e la confronta con ciò che gli ecosistemi possono rinnovare. Nel 2020, l'impronta media mondiale ammontava a 2,5 ettari globali pro capite, rispetto a 1,6 ettari globali di biocapacità. L'impronta può essere suddivisa per categorie di aree (cerchio esterno) o, utilizzando Valutazioni Input-Output multiregionali, per campi di attività (cerchio interno)^{185,186,187,188,189}.

Il consumo in giro per il mondo

L'Impronta Ecologica pro capite è l'Impronta Ecologica di un Paese divisa per la sua popolazione.

Per vivere entro la capacità del nostro pianeta, l'Impronta Ecologica dell'umanità dovrebbe essere inferiore alla biocapacità del nostro pianeta, che attualmente è di 1,6 ettari globali a persona. Quindi, se l'impronta ecologica di un Paese è di

6,4 ettari globali pro capite, la domanda dei suoi residenti in termini di cibo, fibre, aree urbane e sequestro del carbonio è quattro volte superiore a quella disponibile su questo pianeta a persona.



LA NECESSITÀ DI UNA RAPIDA TRASFORMAZIONE A LIVELLO DI SISTEMA

Con una riorganizzazione fondamentale, a livello di sistema, degli ambiti tecnologici, economici e sociali, compresi i modelli, gli obiettivi e i valori, potremmo ancora avere la possibilità di invertire il trend di declino della natura.

David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis),
 Bruna Fatiche Pavani (International Institute for Sustainability, Brazil),
 Detlef van Vuuren (University of Utrecht),
 Aafke Schipper (Radboud University),
 Michael Obersteiner (Oxford University),
 Neil Burgess (UNEP-WCMC),
 Rob Alkemade (Wageningen University & Research),
 Tim Newbold (University College London),
 Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC)

Nei prossimi decenni, se non affrontati, la maggior parte dei fattori causeranno ulteriore cambiamento climatico e perdita di biodiversità, portando pertanto ad un'ulteriore perdita dei contributi della natura alle persone. Ciò avrà un impatto negativo sulla qualità della vita di tutti e metterà a repentaglio il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile.

Come illustrato nella Figura 15, con le politiche attuali, si prevede che l'aumento sostenuto delle emissioni nette di gas serra spingerà il riscaldamento globale a circa +3,2°C entro il 2100 (intervallo 2,5-3,5°C)¹¹⁰, mentre le tendenze negative nella biodiversità e nelle funzioni degli ecosistemi continueranno, con nuove minacce come il cambiamento climatico che si aggiungeranno progressivamente alle pressioni di altri fattori diretti come il cambiamento dell'uso del suolo e lo sfruttamento eccessivo¹¹². Con il degrado degli ecosistemi, la loro capacità sia di sostenere la fornitura di prodotti agricoli e forestali che di immagazzinare il carbonio dall'atmosfera si deteriora: la risoluzione soddisfacente delle crisi climatiche e di biodiversità, che si rafforzano a vicenda, richiede che vengano considerate congiuntamente³⁹.

Per tenere sotto controllo l'agenda dello sviluppo sostenibile, nei prossimi decenni è necessaria una forte transizione verso la sostenibilità. Limitare il riscaldamento globale a 1,5°C (in linea con l'accordo di Parigi), per evitare impatti gravi richiederà di investire rapidamente la curva delle emissioni di gas serra per raggiungere lo zero netto intorno alla metà del secolo. Invertire il declino globale della biodiversità entro la metà del secolo (come previsto dal Global Biodiversity Framework post-2020) richiederà anche invertire il declino e il degrado di tutti gli ecosistemi naturali.

Tali transizioni possono essere raggiunte solo agendo simultaneamente su tutti i fattori indiretti, mettendo in campo "cambiamenti trasformativi" rapidi, di vasta portata e senza precedenti - un termine definito da IPBES come "una riorganizzazione fondamentale a livello di sistema attraverso fattori tecnologici, economici e sociali, inclusi paradigmi, obiettivi e valori".

LE SCELTE CHE FAREMO DARANNO FORMA AI RISULTATI SUL CLIMA E SULLA BIODIVERSITÀ

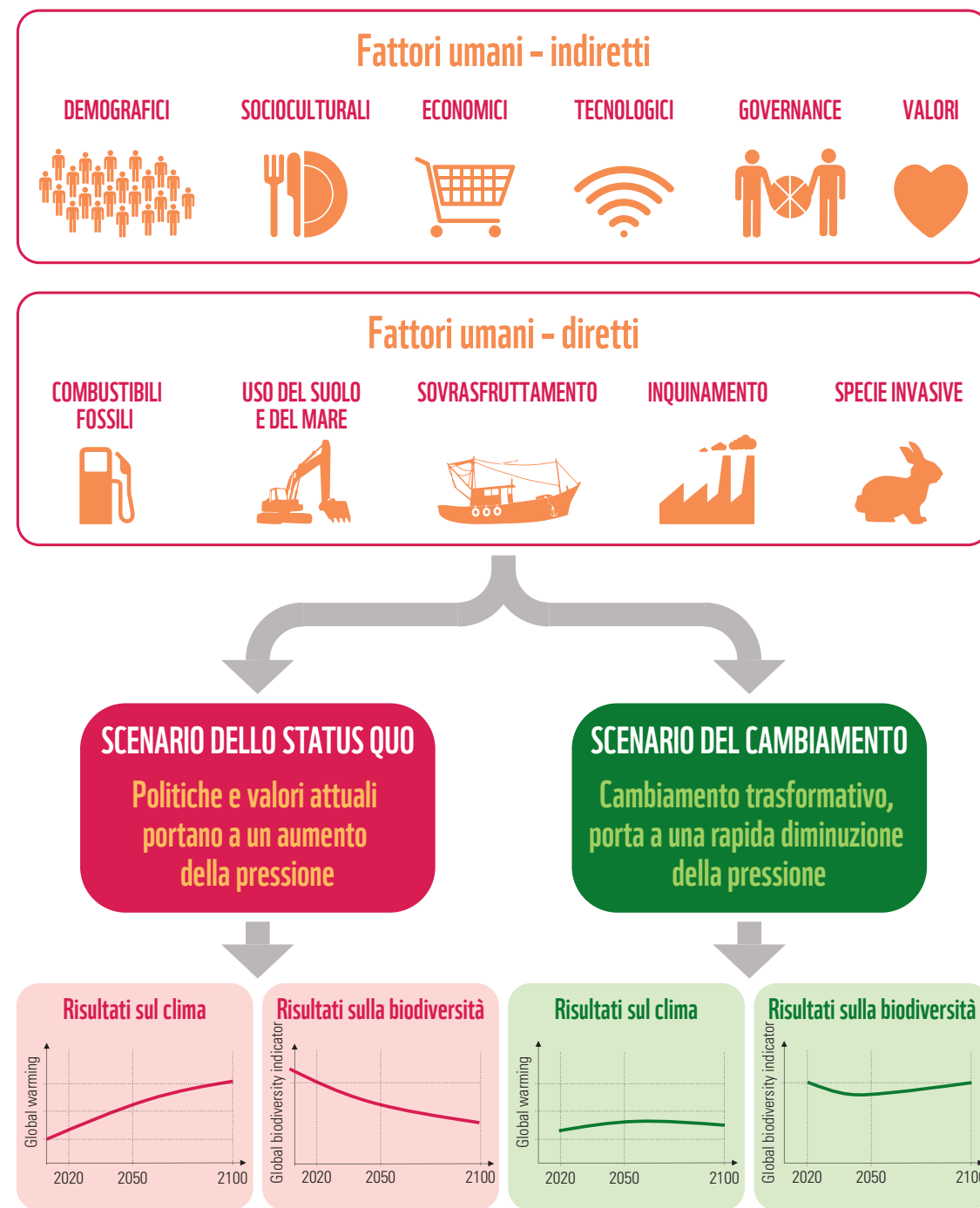


Figura 15: Il clima terrestre, la biodiversità e le persone a un bivio

UN CAMBIAMENTO TRASFORMATIVO RICHIEDE UN'AZIONE DECISA SUI FATTORI DETERMINANTI (DRIVER).

Modelli basati sugli scenari sono sempre più utilizzati nell'interfaccia scienza-politica al fine di identificare i futuri plausibili. Ciò evidenzia la necessità di affrontare i driver come elemento chiaro del cambiamento trasformativo richiesto.

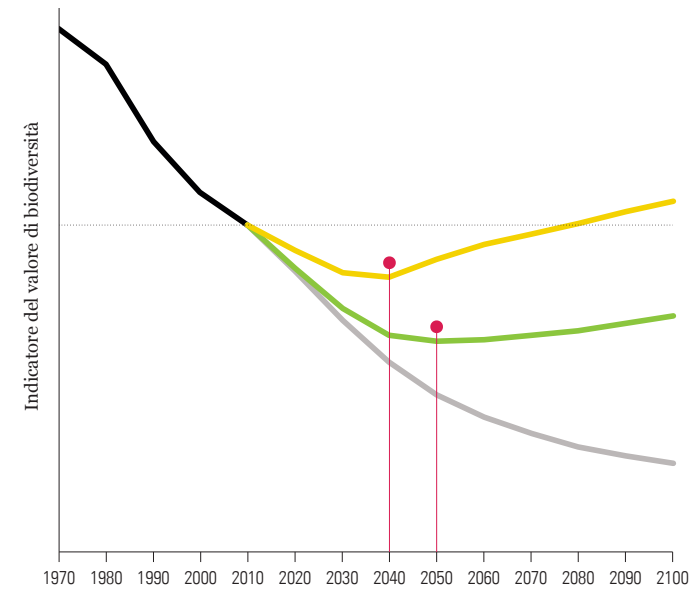
David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis),
 Bruna Fatiche Pavani (International Institute for Sustainability, Brazil),
 Detlef van Vuuren (University of Utrecht),
 Aafke Schipper (Radboud University),
 Michael Obersteiner (Oxford University),
 Neil Burgess (UNEP-WCMC),
 Rob Alkemade (Wageningen University & Research),
 Tim Newbold (University College London),
 Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC)

Gli studi che esplorano come raggiungere obiettivi ambiziosi per la biodiversità (come illustrato nella figura 16) suggeriscono che l'aumento degli sforzi tradizionali di conservazione e ripristino è fondamentale, ma ciò non riuscirà ad invertire la curva se non sarà integrato da uno sforzo significativo per affrontare i fattori diretti e indiretti di perdita di biodiversità.

In particolare, pratiche di produzione e consumo più sostenibili – come l'aumento sostenibile della resa e degli scambi, la riduzione degli sprechi e l'adozione di una quota maggiore di prodotti a base vegetale nelle nostre diete – possono essere determinanti per limitare la futura espansione dell'uso del suolo, facendo spazio al ripristino dell'ecosistema.

Sebbene l'effetto congiunto del cambiamento climatico e del cambiamento dell'uso del suolo sulla biodiversità sia incerto, il declino della biodiversità non può essere ridotto se non si riesce a limitare il riscaldamento al di sotto di 2°C (o preferibilmente 1,5°C)^{39,111}. Ciò richiederà una rapida e profonda decarbonizzazione in tutti i settori: energia, edilizia, trasporti, industria, agricoltura e uso del suolo. Gli sforzi sul lato della domanda basati su principi di consumo responsabile potrebbero rappresentare il 40-70% delle riduzioni nette delle emissioni entro il 2050¹¹¹. Ciò richiederà, sia per il clima sia per la biodiversità, una deliberata messa in discussione dei valori e delle pratiche abituali per agire sui fattori indiretti, attraverso interventi di governance multi-attore sui possibili punti su cui fare leva.

Donna che vende frutta e verdura nel mercato centrale della città, Kota Bharu, Stato del Kelantan, Malesia.



Al fine di invertire la curva prima del 2050 e ridurre al minimo la perdita di biodiversità una conservazione ambiziosa deve essere combinata con misure di produzione e consumo sostenibili - linea gialla.

VALORE DELL'INDICATORE NEL 2010

Le azioni di conservazione sono fondamentali ma la linea verde mostra come non siano sufficienti da sole a piegare la curva prima del 2050 e da sole non impediranno una perdita generale di biodiversità ancora più grande

La linea grigia mostra come la perdita di biodiversità proseguirà se continuiamo sul nostro attuale tragitto e il recupero non inizierà prima del 2100.

Figura 16: Cosa significa invertire la curva di perdita della biodiversità e come arrivarci. Questa illustrazione utilizza un indicatore di biodiversità (Abbondanza Media delle Specie, MSA) per un modello di biodiversità (GLOBIO), mediato su quattro modelli di uso del suolo, per spiegare cosa significano i diversi scenari per le tendenze previste della biodiversità, e cosa fare per invertire la curva. Adattato da Leclère et al. (2020)⁷⁶.

Scenario sugli sforzi futuri per invertire la curva (media dei modelli di cambiamento della destinazione del suolo)

- Storico
- Nessun azione
- Intensificazione delle azioni di conservazione
- Azioni integrate
- Data di inizio del recupero della biodiversità



TRADE Hub: verso filiere globali sostenibili

È urgente affrontare la sostenibilità delle catene di approvvigionamento delle risorse naturali, dato l'impatto che hanno sulla natura e sulle persone. Una nuova ambiziosa collaborazione tra molti Paesi sta collegando i sistemi del commercio internazionale agli impatti sociali e ambientali per cercare di invertire la curva della perdita di biodiversità su ampia scala.

Amayaa Wijesinghe e Neil Burgess
(UNEP-WCMC)

Esistono prove convincenti di come il commercio globale sia associato a significativi impatti negativi sulla biodiversità e sulle persone, in particolare nei Paesi produttori¹¹⁸. L'intricata rete di catene di approvvigionamento alla base delle nostre economie significa che questi impatti negativi su persone e natura legati al commercio possono essere traslati in tutto il mondo, dagli acquirenti ai venditori, dagli esportatori agli importatori. Pertanto, il fenomeno della perdita di biodiversità esportato attraverso le catene di approvvigionamento internazionali, come ad esempio nel caso della deforestazione esportata, è un driver fondamentale per la perdita di biodiversità e deve essere assolutamente affrontato¹¹⁹.

Il Trade, Development and Environment Hub (TRADE Hub) è una collaborazione interdisciplinare tra più Paesi che analizza i sistemi commerciali internazionali, cercando di capire il loro impatto sociale e ambientale. Utilizzando queste conoscenze, l'Hub cerca di favorire il cambiamento trasformativo a tutti i livelli, dagli accordi commerciali internazionali alla legislazione nazionale, anche attraverso l'integrazione degli impatti e delle dipendenze dalla biodiversità nelle politiche commerciali e nella loro attuazione¹²⁰.

Allo stato attuale, lo slancio globale si sta sviluppando per andare oltre gli impegni di sostenibilità precedentemente assunti dalle singole entità e verso processi di due diligence legalmente vincolanti governati da Paesi o blocchi di Paesi importatori¹²¹. Nel Regno Unito, ad esempio, la due diligence obbligatoria per dimostrare che le importazioni sono prodotte in modo sostenibile è già stata introdotta attraverso l'allegato 17 dell'Environment Act del Regno Unito. È in corso di elaborazione altre fonti di diritto secondarie per determinare i meccanismi di attuazione.

TRADE Hub fornisce analisi continue sul commercio da nazione a nazione che alimentano direttamente questi ragionamenti, ad esempio attraverso lo sviluppo di indicatori che possano tracciare come la perdita di biodiversità può essere attribuita alle catene di approvvigionamento globali¹¹⁹. Inoltre, insieme a partner in Indonesia, Brasile, Africa centrale, Cina e Tanzania, TRADE Hub si concentra sui percorsi verso pratiche eque e sostenibili a monte della filiera, in particolare sostenendo i mezzi di sussistenza dei produttori e allineandosi con i requisiti a valle, come quelli dei consumatori finali.



Olio di palma versato in una bottiglia per l'acquisto. Oshwe, Repubblica Democratica del Congo.

© Karine Aigner / WWF-US

L'importanza della diversificazione

Molti sistemi agroalimentari contemporanei sono insostenibili e, così come vengono gestiti al momento, non adeguati allo scopo. Per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, è importante cambiare i sistemi agroalimentari affinché nutrano le persone, curino il pianeta, promuovano condizioni di vita eque e costruiscano ecosistemi resilienti.

- Ismahane Elouafi (Food and Agriculture Organization of the United Nations),*
- Preetmoninder Lidder (Food and Agriculture Organization of the United Nations),*
- Mona Chaya (Food and Agriculture Organization of the United Nations),*
- Thomas Hertel (Purdue University, USA),
- Morakot Tanticharoen (University of Technology Thonburi, Thailand)
- Frank Ewert (Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) and University of Bonn, Germany)

Nel 2021, quasi 193 milioni di persone in 53 Paesi o territori si sono trovati ad affrontare situazioni di insicurezza alimentare acuta, o di vera e propria crisi (IPC/CH Fase 3-5), con un aumento di quasi 40 milioni di persone rispetto ai numeri massimi raggiunti nel 2020¹²². Tre miliardi di persone non possono permettersi una dieta sana e milioni di bambini soffrono di ritardi della crescita o deperimento, mentre allo stesso tempo il tasso globale di obesità continua a crescere¹²³.

Si stanno verificando crisi globali e locali che concorrono e si interconnettono. In questo momento i conflitti, tra cui la guerra in Ucraina, i rallentamenti economici e gli impatti persistenti del COVID-19 stanno spingendo ulteriormente milioni di persone verso la povertà e la fame. Le elevate disuguaglianze di reddito, opportunità di lavoro e accesso a beni e servizi stanno aumentando la vulnerabilità in particolare dei produttori su piccola scala, delle donne, dei giovani e delle popolazioni indigene, favorendo l'insicurezza alimentare e nutrizionale.

L'importanza di costruire sistemi agroalimentari efficienti, inclusivi, resilienti e sostenibili che forniscano diete nutrienti, salutari e a prezzi accessibili per tutti, con contestuali miglioramenti nelle dimensioni economiche, ambientali e sociali della sostenibilità, non è mai stata così evidente.

È urgente una trasformazione radicale dei sistemi agroalimentari, che metta al centro la diversificazione a livelli diversi e tra le diverse componenti dell'intero sistema.

La diversificazione nella produzione alimentare, in particolare nelle colture e nei sistemi di allevamento, è un modo per aumentare la produttività, creare resilienza al cambiamento climatico, migliorare la resistenza a parassiti e malattie, attenuare gli shock economici, migliorare le prestazioni ecologiche delle colture e preservare la biodiversità¹²⁴.

* Le opinioni espresse in questo articolo sono quelle degli autori e non riflettono necessariamente le opinioni o le politiche della FAO.

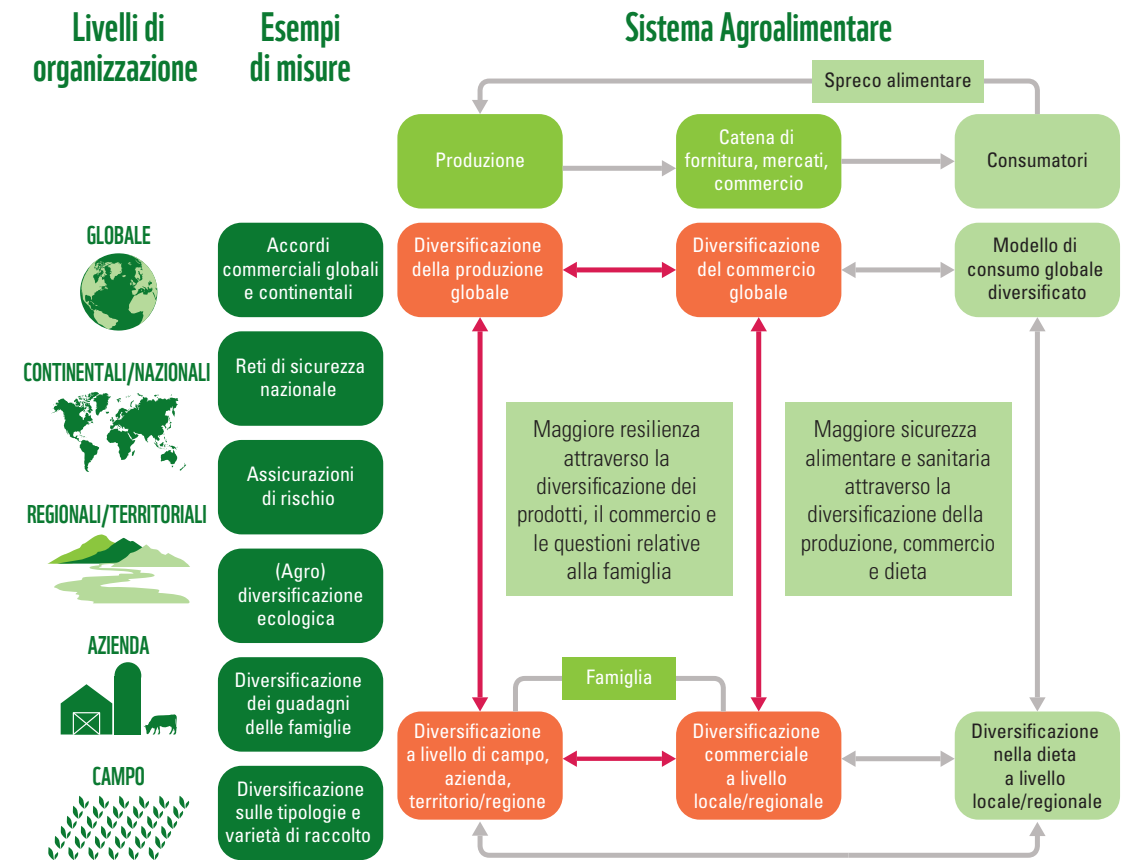
A livello familiare, **la diversificazione delle fonti di reddito** attraverso la gestione del rischio, sistemi di sicurezza e la diversificazione del mercato del lavoro è fondamentale per migliorare il benessere delle persone.

La diversificazione dei mercati e degli scambi, vale a dire importazioni da più partner commerciali e tra più commodities, è importante per aumentare la diversità dell'approvvigionamento alimentare¹²⁵.

La diversità in filiere alimentari ben collegate è essenziale per assorbire e riprendersi da shock e stress. Infine, **la diversità** è fondamentale per garantire diete sane e nutrienti a livello di consumatori.

La diversificazione dei sistemi agroalimentari porta a molteplici vantaggi. Tuttavia, le interazioni tra la diversificazione della produzione e le diverse componenti del sistema agroalimentare sono complesse e richiederebbero maggiore attenzione.

Figura 17: Diversificazione del sistema alimentare per migliorare la resilienza dei sistemi alimentari. Fonte: adattato da Hertel et al. (2021)¹²⁴.



IL CAMBIAMENTO TRASFORMATIVO DEVE METTERE AL CENTRO LE PERSONE E LA NATURA

L'integrazione tra i settori e l'inserimento dei principi di giustizia sociale e ambientale al centro della transizione sono fondamentali.

David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis),

Bruna Fatiche Pavani (International Institute for Sustainability, Brazil),

Detlef van Vuuren (University of Utrecht),

Aafke Schipper (Radboud University),

Michael Obersteiner (Oxford University),

Neil Burgess (UNEP-WCMC),

Rob Alkemade (Wageningen University & Research),

Tim Newbold (University College London),

Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC)

Un intervento fondamentale di cambiamento trasformativo consisterà nell'adottare un approccio integrato e intersettoriale (denominato anche "nexus approach", approccio di connessione), per promuovere soluzioni che producano benefici congiunti ed evitare soluzioni di trade off tra biodiversità, clima e altri SDG^{39,109,112}. Esempi di potenziali sinergie includono azioni come la protezione delle foreste rimaste e il ripristino degli ecosistemi, talvolta etichettate come "soluzioni basate sulla natura" (Nature-Based Solutions, NBS) e promosse come soluzioni win-win per la biodiversità e per il clima. Queste soluzioni stanno guadagnando interesse anche per la loro potenziale capacità di compensare sia ulteriori emissioni di gas serra sia il degrado degli ecosistemi avvenuti altrove. Tuttavia, sono necessari appropriati standard per garantire una adeguata progettazione e il mantenimento dei benefici collaterali nel tempo: ad esempio la riforestazione delle praterie naturali o la riforestazione degli ecosistemi forestali con monoculture di specie non autoctone sarebbero dannose – non benefiche – per la biodiversità.

Lavorando su modelli e scenari è possibile individuare percorsi che massimizzino i co-benefici, riducano al minimo i trade off tra clima e biodiversità e allo stesso tempo identifichino quei trade off difficili da evitare (vedi l'approfondimento Modelli innovativi per il futuro 1): sebbene tecnicamente impegnativo (vedi Modelli innovativi per il futuro 2), ciò sosterrà un necessario cambiamento nella governance e nella politica nella direzione di approcci integrati e di connessione. Questo approccio deve riguardare anche le interrelazioni indirette, e talvolta a distanza; ad esempio nelle catene di approvvigionamento globali e nel più ampio programma di sviluppo sostenibile, vanno compresi gli aspetti ambientali e sociali come l'uso dell'acqua dolce, l'inquinamento, la povertà e la fame. Ad esempio, lavorando su modelli e scenari emerge che alcune forme di azione per il clima possono comportare rischi per gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile legati all'uso e all'inquinamento dell'acqua, alla biodiversità, alla salute e alla fame, mentre misure di produzione e consumo sostenibili nei sistemi alimentari ed energetici possono essere utili per tutti questi obiettivi^{76,126,127}.

Il nexus approach può essere applicato anche a sostegno delle azioni di conservazione e ripristino, ad esempio negli strumenti di pianificazione spaziale da scala globale a scala subnazionale (vedi Modelli innovativi per il futuro 4), aiutando a dare priorità alle azioni di recupero che portino beneficio a obiettivi multipli¹²⁸.

Fattori come la capacità di mobilitare risorse per la transizione, il livello a cui le condizioni di vita fondamentali vengono soddisfatte, la prevista vulnerabilità al degrado ambientale e la responsabilità storica del degrado ambientale in corso non sono equamente distribuiti tra Paesi, settori e attori. Considerazioni su un'equa condivisione degli sforzi per la transizione sono punti chiave di discussione durante i negoziati internazionali della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico e della Convenzione sulla Diversità Biologica. Ad esempio, rispetto ad altre nazioni, i paesi sviluppati hanno raggiunto un livello di sviluppo più elevato, hanno una maggiore capacità di mitigare e mobilitare fondi per l'adattamento, saranno meno colpiti dal futuro degrado ambientale e sono responsabili di circa la metà delle emissioni di gas serra nel corso del tempo: l'applicazione dei principi di equità implica che le nazioni sviluppate debbano subire riduzioni delle emissioni più rapide rispetto ad altre nazioni e contribuire a trasferimenti finanziari internazionali per la mitigazione e l'adattamento climatico.

Una transizione verso la sostenibilità influirà sulle vite e sulle condizioni di vita delle persone in modi sia positivi che negativi e dovrebbe contribuire a ridurre le disuguaglianze e le ingiustizie esistenti anziché alimentarle. Ciò richiede un riconoscimento dei valori, dei diritti e degli interessi di tutte le persone, uno spostamento della governance verso approcci basati sui diritti e meccanismi procedurali adeguati a garantire una rappresentanza efficace e inclusiva e una valutazione più sistematica della distribuzione degli impatti, dei costi e dei benefici delle diverse azioni tra i diversi attori.

Rimane ancora molto da fare, ma il lavoro di analisi di modelli e scenari è servito per analizzare le conseguenze dei vari principi di equità per ripartire gli sforzi di mitigazione climatica tra le nazioni^{129,130}, le potenziali implicazioni climatiche derivanti dal garantire standard di vita dignitosi per tutti¹³¹, così come alcuni aspetti della distribuzione dei contributi della natura alle persone¹³². Il lavoro è anche servito ad esplorare le conseguenze economiche di un ulteriore degrado degli ecosistemi¹³³, il gap finanziario per raggiungere specifici obiettivi di conservazione¹³⁴ e come le questioni di equità potrebbero essere incluse nella progettazione di percorsi ambiziosi per la biodiversità (vedi Modelli innovativi per il futuro 3).

Rigenerazione forestale naturale assistita in Zambia

Le foreste in Zambia sono gravemente minacciate a causa della diffusa deforestazione, la maggior parte della quale si verifica in zone di libero accesso soggette a un regime di gestione debole o inefficace. Combustibili da legna (carbone di legna e legna da ardere), espansione agricola, estrazione di legname, incendi boschivi, industrie minerarie e infrastrutture sono alcune delle principali cause di deforestazione nel Paese.

Nel progetto di Rigenerazione Forestale Assistita, la Climate Smart Agriculture Alliance (CSAA) sta lavorando con gli agricoltori della Provincia Centrale per gestire la rigenerazione naturale delle aree deforestate. La rigenerazione naturale per funzionare richiede tempo ma zero interventi esterni, quindi gli agricoltori delle comunità locali vengono formati nella gestione degli incendi e nel monitoraggio ambientale affinché garantiscano che le aree in fase di rigenerazione siano protette. Gli agricoltori locali partecipano attivamente al ripristino e alla protezione della foresta. Assumono in questo modo il ruolo di leader tradizionali che nelle loro comunità vengono riconosciuti come custodi della natura.

Una donna prepara un falò lungo il fiume Luangwa in Zambia



© James Suter / Black Bean Productions / WWF-US

Modelli innovativi per il futuro 1: percorsi che integrano azioni per il clima e la biodiversità

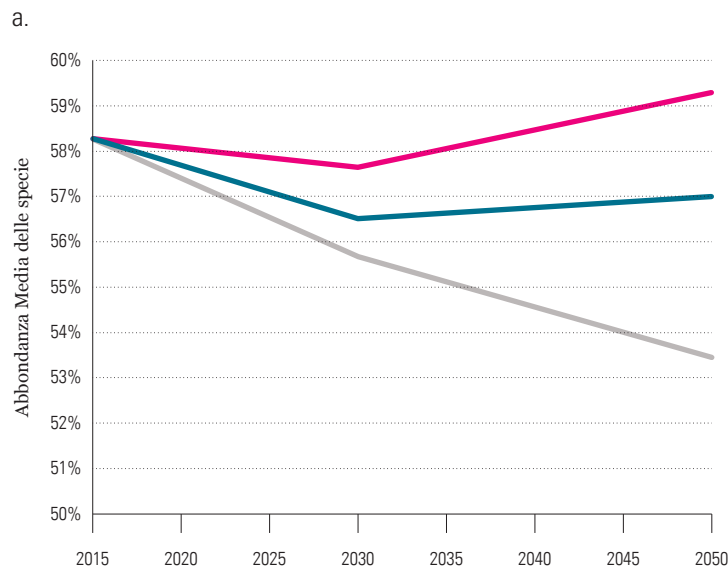
Aafke Schipper (Radboud University),
David Leclère (International Institute
for Applied Systems Analysis)
and Rob Alkemade (Wageningen
University & Research).

Studi sullo scenario globale della biodiversità hanno recentemente spostato l'attenzione dalla realizzazione di previsioni esplorative all'identificazione di strategie per il raggiungimento di obiettivi desiderabili per il futuro della natura^{76,135}. Affinché le strategie siano efficaci, devono affrontare i fattori diretti e indiretti del calo della biodiversità e tenere conto delle sinergie e dei compromessi con altri obiettivi di sviluppo sostenibile¹³⁶⁻¹³⁹. Il framework IMAGE-GLOBIO è stato utilizzato per valutare l'efficacia di due strategie contrastanti per invertire la perdita di biodiversità contribuendo nel contempo ad arrestare il cambiamento climatico e ad alimentare una popolazione mondiale in aumento e sempre più benestante¹⁷⁹.

Le strategie riflettono diversi valori dalla natura¹⁴⁰, diversi approcci area-based alla conservazione e differenze nei sistemi di produzione agricola, ampliando così la nostra visione dello "spazio delle soluzioni". Lo studio ha rivelato che entrambe le strategie possono invertire la curva di perdita di biodiversità, ma solo se la conservazione a livello di aree è combinata con cambiamenti nei sistemi energetici e alimentari, riducendo al minimo gli sprechi alimentari, riducendo il consumo di prodotti animali e limitando il cambiamento climatico. (Figura 18).

Figura 18: Contributo delle misure di conservazione all'integrità della biodiversità nel 2050 per due strategie di conservazione contrastanti, e un confronto di base. L'integrità della biodiversità è espressa dall'indicatore di *Abbondanza Media delle Specie (MSA)* del modello GLOBIO. a) *Abbondanza globale media di specie terrestri.* b) *Misure che contribuiscono a prevenire la perdita di abbondanza media di specie terrestri nel 2050.* Fonte: adattato da Kok et al. (2020)¹⁷⁹

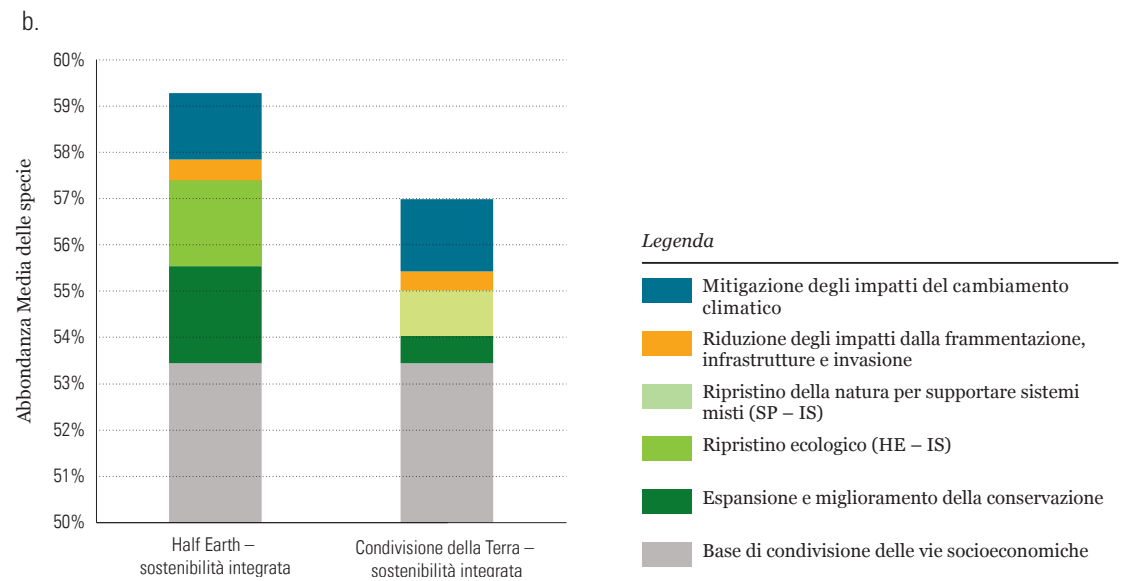
- Legenda**
- Half Earth – sostenibilità integrata
 - Condivisione della Terra – sostenibilità integrata
 - Base di condivisione delle vie socioeconomiche



Modelli innovativi per il futuro 2: migliorare la modellizzazione degli impatti del clima e dell'uso del suolo sulla biodiversità

Gli studi basati su modelli e scenari stanno analizzando strade per raggiungere obiettivi ambiziosi per la biodiversità e per il clima (vedi Modelli innovativi per il futuro 1), tenendo conto in modo esplicito delle pressioni del cambiamento climatico e dell'uso del suolo sulla biodiversità. Tuttavia, questi due principali fattori di perdita di biodiversità possono rafforzarsi a vicenda¹⁴¹⁻¹⁴⁴ per due ragioni chiave¹⁴⁵. In primo luogo, i cambiamenti nell'uso del suolo creano paesaggi frammentati, attraverso i quali è più difficile per le specie spostarsi per adattarsi al cambiamento climatico¹⁴⁴. In secondo luogo, il cambiamento dell'uso del suolo, con il passaggio da habitat naturali a terreni utilizzati dall'uomo (agricoltura e città), altera il clima locale, creando condizioni generalmente più calde e più secche, e aumentando così gli effetti del riscaldamento climatico a livello regionale. Queste interazioni sottolineano ulteriormente l'importanza degli approcci integrati, ma sono difficili da includere nei modelli. Ad esempio alcuni recenti lavori suggeriscono che l'aumento degli habitat naturali all'interno dei paesaggi potrebbe invertire gli impatti diretti del cambiamento dell'uso del suolo sulla biodiversità e attutire gli effetti del cambiamento climatico, fornendo corridoi e condizioni climatiche locali più fresche e umide^{143,144,147}. Tuttavia, questo potrebbe non funzionare ovunque¹⁴⁸.

Tim Newbold
(University College London),
Bruna Fatiche Pavani (International
Institute for Sustainability, Brazil),
Aafke Schipper (Radboud University)
and David Leclère (International
Institute for Applied Systems Analysis)



Verso un approccio territoriale integrato in Africa

È necessaria un'azione urgente e trasformativa per affrontare le sfide complesse e interconnesse che la società attuale ha davanti a sé.

Approcci isolati e frammentari non possono combattere adeguatamente il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, la scarsità d'acqua, la sicurezza alimentare e la povertà. Un nuovo approccio per avere successo deve mettere la natura al centro del processo decisionale e richiede un'azione collaborativa all'interno e tra i settori.

Pippa Howard, Nicky Jenner, Koighae Toupou, Neus Estela, Mary Molokwu-Odozi, Shadrach Kerwillain, Angélique Todd (Fauna & Flora International)

In Africa occidentale, nel paesaggio forestale transfrontaliero che si estende dalla Guinea sudorientale alla Sierra Leone a ovest, alla Liberia a sud e alla Costa d'Avorio a est, Fauna & Flora International, con partner e stakeholder, sta introducendo il framework CALM (Collaboration Across the Landscape to Mitigate the Impacts of Development)¹⁴⁹ per mettere la natura al centro dello sviluppo sostenibile.

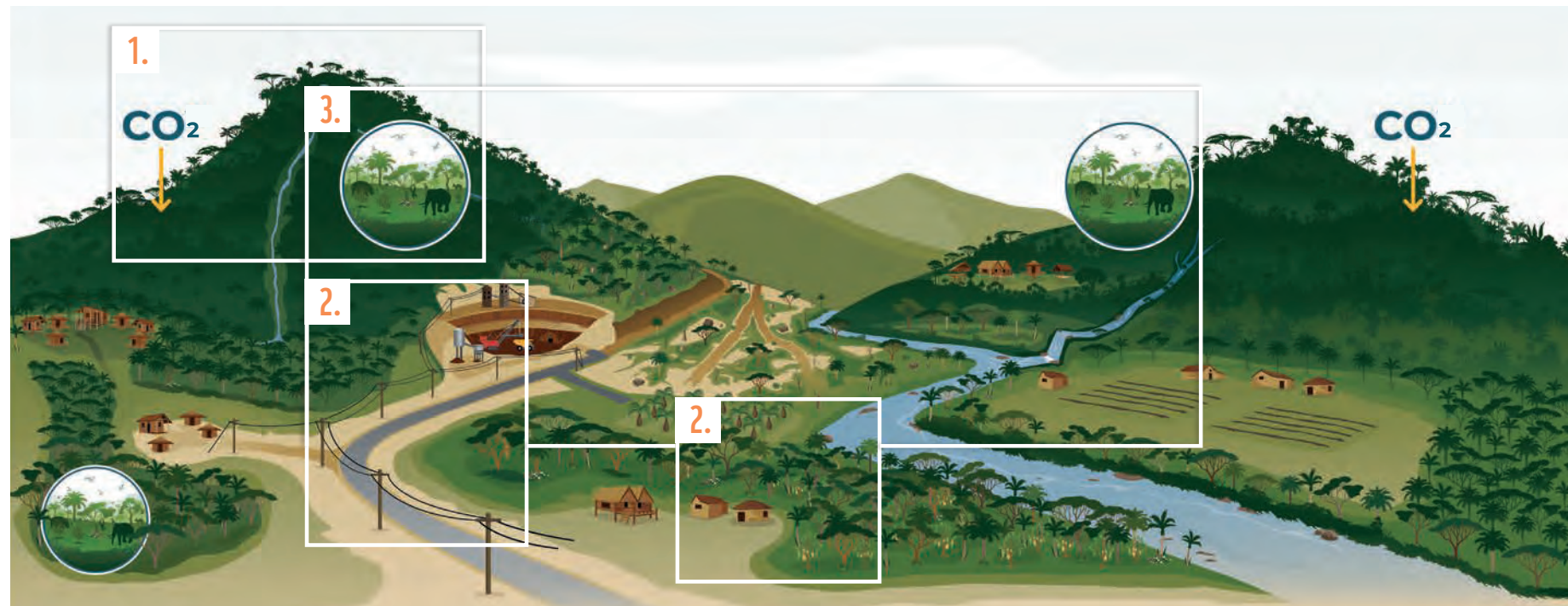
La regione è ricca di biodiversità e ospita una popolazione in rapida crescita. Molte comunità rurali basano la loro sussistenza sull'agricoltura su piccola scala e sono strettamente dipendenti dall'accesso alla terra e dai servizi essenziali forniti dalla natura. Molteplici settori economici che dipendono dall'estrazione di risorse naturali operano in questo territorio, che si troverà a far fronte all'intensificarsi della pressione dovuta alla pianificazione di nuovi progetti minerari e alle infrastrutture di trasporto a questi associati. L'insieme degli impatti cumulativi sulla biodiversità e sulle comunità è potenzialmente molto significativo.

Figura 19: Il framework CALM in sintesi: le azioni individuali, collettive e collaborative contribuiscono tutte agli obiettivi del territorio. Fonte: adattato da FFI (2021)¹⁴⁹.

Il framework CALM utilizza i punti di forza dei metodi e degli approcci esistenti: approcci paesaggistici, gerarchia di mitigazione e il concetto di sistemi socioecologici. Il quadro è concepito per incorporare la natura nell'uso del territorio e nei processi di sviluppo e richiede un maggiore coordinamento e collaborazione per raggiungere obiettivi comuni legati ad un paesaggio sostenibile.

Questo approccio è progettato per essere applicato in territori con diversi tipi di utilizzo, in cui la pressione derivante da diversi componenti dello sviluppo si sta intensificando (o è previsto che si intensifichi), nonché per affrontare le carenze nella gestione business as usual, in modo che i territori siano resilienti, lo sviluppo sia sostenibile e i valori ecologici e sociali possano conservarsi e prosperare.

Poiché ogni decisione, progetto e attività taglia via un po' più foreste, aggiunge sostanze inquinanti ai fiumi e al suolo ed estrae più risorse naturali di quelle che vengono restituite, gli impatti cumulativi sulle specie, sugli ecosistemi e sulle persone che dipendono da essi sono spesso significativi. Cresce la preoccupazione che ciò possa portare ad un progressivo "dissanguamento"¹⁵⁰. Nella sperimentazione dell'approccio CALM, Fauna & Flora International sta coinvolgendo diversi attori e istituzioni per comprendere meglio gli habitat forestali sotto pressione a causa dello sviluppo, promuovere il dialogo e identificare opportunità di azione collettiva e collaborativa per raggiungere obiettivi paesaggistici sostenibili.



Tutti gli utenti del territorio contribuiscono agli obiettivi paesaggistici attraverso azioni individuali, collettive e collaborative a:

1. **EVITARE** e **ASSICURARE** aree prioritarie per mantenere la biodiversità e i servizi ecosistemici
2. **MITIGARE** e **GESTIRE** gli effetti cumulativi e indotti sul territorio
3. **RESTAURARE** ecosistemi degradati ed **EVITARE** e **MINIMIZZARE** impatti futuri

Cosa serve in economia per un cambiamento trasformativo?

L'economia, al suo interno, è lo studio di come le persone operano delle scelte in condizioni di povertà di risorse e delle conseguenze di tali scelte per la società. In poche parole, dobbiamo passare a un'economia che valorizzi il benessere nelle sue diverse forme, non solo monetarie, e che risponda pienamente alla scarsità di risorse.

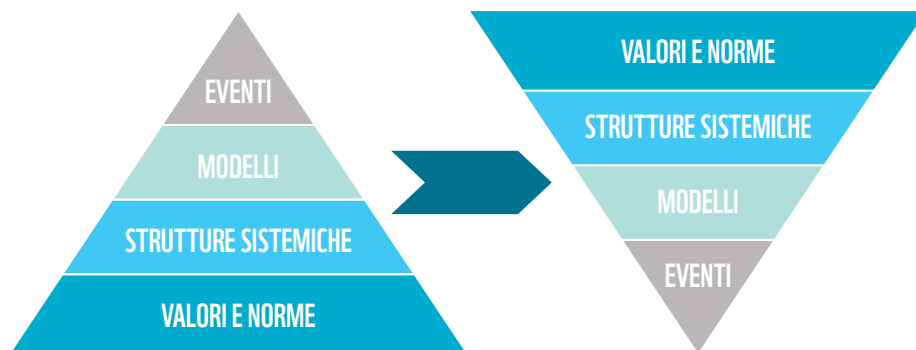
Francisco Alpizar e Jeanne Nel
(Università e ricerca di Wageningen)

Figura 20:
Gli sforzi di conservazione convenzionali si sono concentrati principalmente sugli eventi che causano direttamente la perdita di biodiversità (ad es. distruzione di habitat o sfruttamento eccessivo delle specie) o sulla comprensione dei modelli che causano questi eventi (ad es. tendenze nell'uso del suolo nel tempo collegate al declino delle specie). Sebbene questi approcci ci aiutino a reagire agli eventi, ad anticiparli e a pianificarli, trascurano le cause profonde che hanno portato a questi eventi e andamenti: i cosiddetti "fattori indiretti". Gli approcci trasformativi si concentrano sull'affrontare questi fattori indiretti: le strutture sistemiche (ad es. sistemi economici, politici e sociali) e i valori e le norme che modellano la nostra relazione con la natura. Fonte: adattato da Abson et al. (2017)¹⁸¹.

La politica e la gestione ambientale convenzionali si sono concentrate principalmente sulle cause dirette del degrado della natura. Ad esempio, la deforestazione provoca direttamente la perdita di biodiversità e l'uso eccessivo di prodotti chimici per l'agricoltura inquina il suolo e l'acqua. Sebbene necessario, vi è un ampio consenso tra le comunità scientifiche e politiche sul fatto che questo approccio di conservazione convenzionale da solo non riesca a cambiare il modo distruttivo in cui le nostre economie e società utilizzano e si relazionano con la natura^{39,76,112}.

Per ridurre le cause profonde del degrado della natura sono necessari "cambiamenti trasformativi" urgenti e ambiziosi che affrontino il modo in cui viviamo nella società umana moderna¹⁵¹. Queste cause possono essere demografiche (ad es. dinamiche della popolazione umana), socioculturali (ad es. modelli di produzione e consumo, comportamenti relativi allo status sociale), finanziarie (ad es. l'attenzione alla crescita del PIL e all'aumento della ricchezza attraverso investimenti o profitti), tecnologiche o legate a carenze nelle istituzioni e governance.

In tutti i casi, queste cause profonde riguardano il modo in cui individui, famiglie, aziende e organizzazioni utilizzano le scarse risorse naturali per raggiungere obiettivi multipli, a volte contrastanti, e il valore assegnato alla natura nel momento delle scelte.



Ci sono tre principi chiave che devono essere incorporati nell'economia per guidare i cambiamenti trasformativi richiesti:

La creazione di un futuro in cui le persone e la natura possono prosperare dipende da come la società dà valore alla natura e da come questa è incorporata nelle decisioni quotidiane.

Prospettive diverse e valori multipli (non solo basati sul denaro) definiscono i comportamenti e le decisioni quotidiane. Le istituzioni dovrebbero articolare questi valori in convenzioni, norme e regole sociali. Eppure le attuali istituzioni e politiche di governo favoriscono trasversalmente il degrado della natura, promuovendo attivamente pratiche distruttive o semplicemente non regolando. I sussidi perversi, quelli che ad esempio rendono i combustibili fossili più economici o il disboscamento meno costoso, sono stati stimati in 4-6 trilioni di dollari USA nel solo 2020⁹⁸ e l'attuale governance delle risorse naturali intese come beni comuni si basa su una legislazione debole (ad esempio incentivi volontari) senza una chiara linea di responsabilità. Di conseguenza, spesso non riesce a proteggere i principali sistemi naturali, ad esempio gli oceani, le foreste pluviali e le zone umide del mondo, che forniscono servizi essenziali alle persone.

Integrare la natura in modo più esplicito nei sistemi finanziari ed economici può aiutare a spostare le scelte verso pratiche sostenibili.

Tre transizioni globali sono fondamentali dal punto di vista economico:

I prezzi delle materie prime e degli input dovrebbero riflettere il vero costo per la società in termini di impatti ambientali e umani, riequilibrando così la domanda e l'offerta di beni di consumo, dal cibo alle scarpe da ginnastica, entro i limiti della capacità della natura.

L'uso di strumenti economici come l'analisi costi-benefici per la società e una migliore attualizzazione, che tenga conto di orizzonti a lunghissimo termine, dovrebbero diventare parte di uno standard globale per processi decisionali credibili da parte di imprese, istituzioni finanziarie e organizzazioni multilaterali. Ad esempio, i progetti infrastrutturali finanziati dalle banche multilaterali dovrebbero essere sottoposti a un'analisi approfondita dei costi e dei benefici sociali.

Un migliore riconoscimento della natura pubblica delle principali risorse naturali (ad esempio i nostri oceani, fiumi e foreste ripariali, zone umide) dovrebbe portare a un'attenzione particolare in termini di governance ed elementi di salvaguardia precauzionali.

I cambiamenti trasformativi possono essere innescati da interventi attentamente progettati, mirati a punti critici su cui fare leva, alle diverse scale di azione, che cambino l'architettura delle scelte alla base delle decisioni quotidiane.

La progettazione di tali interventi e delle condizioni abilitanti ad essi associate deve considerare i trade off tra obiettivi in competizione che abbracciano luoghi e persone diverse nell'intero sistema socioecologico, nonché il ruolo degli incentivi e delle barriere politiche all'attuazione delle politiche¹⁵². Il cambiamento trasformativo richiede un mix di normative, impegno pubblico e strumenti comportamentali basati sul mercato, eliminando contemporaneamente sussidi e disincentivi perversi^{153,154}.

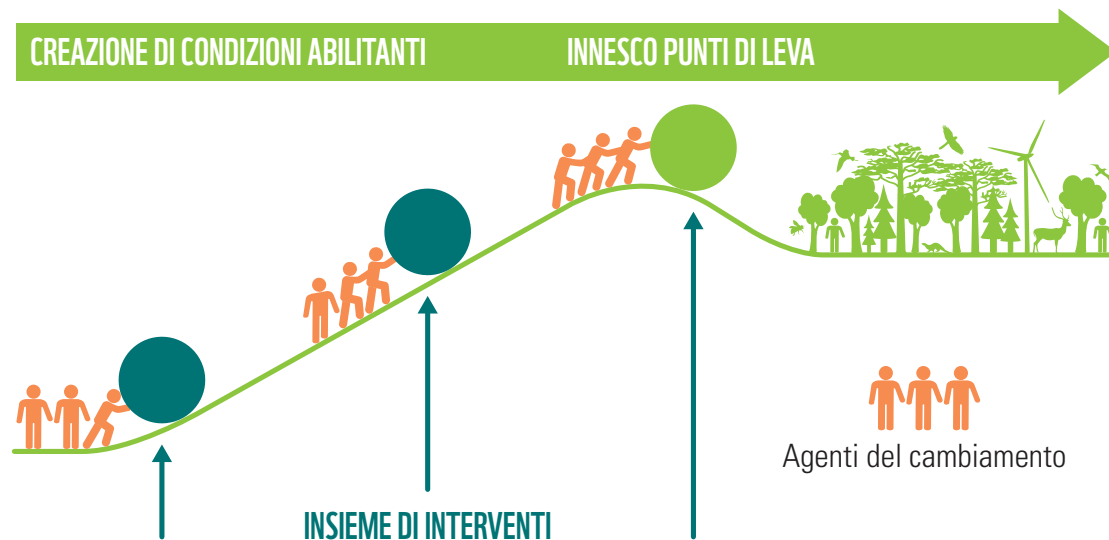
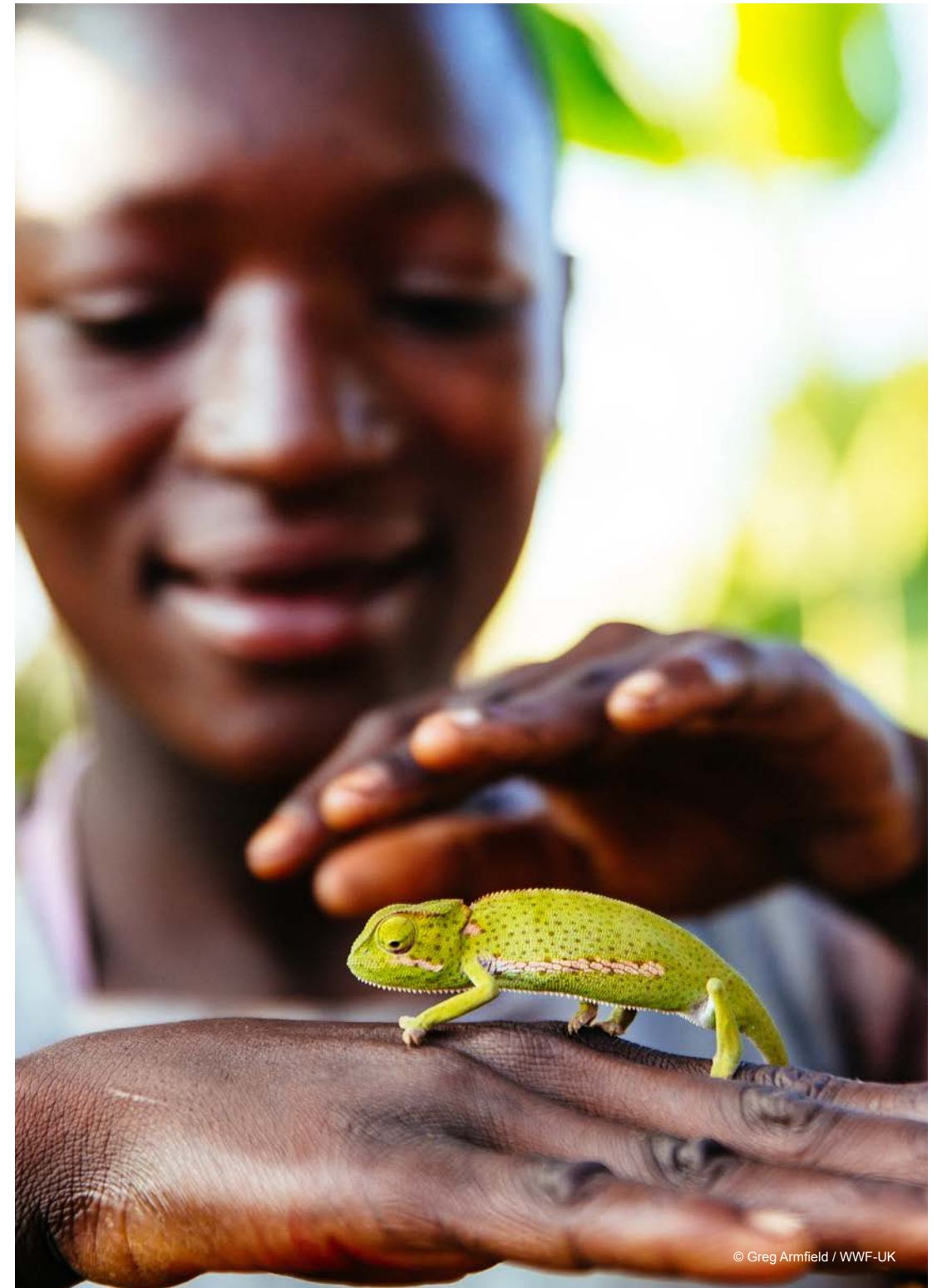


Figura 21: Dinamiche di ribaltamento del sistema: agenti di cambiamento e un mix di interventi possono creare condizioni abilitanti che innescano e accelerano percorsi trasformativi verso sistemi di estrazione, produzione, consumo e commercio sostenibili. Fonte: da Chan et al. (2020)¹⁸⁰; Lento et al. 2022¹⁵⁵.

Dzame Shehi maneggia un camaleonte trovato sul ciglio della strada. Villaggio Dzombo. Kwale, Kenya.



© Greg Armfield / WWF-UK

Far funzionare la tecnologia per il pianeta

L'economia è semplice, la scienza è complicata. Può la tecnologia aiutarci a esplorare, monitorare, modellizzare e infine gestire in modo sostenibile le risorse naturali della Terra?

Lucas Joppa (Microsoft)

L'economia è semplice: le fondamenta della vita moderna si basano sulle risorse naturali fornite da climi, ecosistemi e specie.

La scienza è complicata. Determinare come vengono creati e mantenuti i sistemi naturali - e come si destabilizzano quando vengono interrotti - è un compito complesso che richiede profonde conoscenze di fisica, chimica, biologia ed ecologia.

La nostra comprensione di questi sistemi non è perfetta. Abbiamo scoperto solo una frazione delle specie su questo pianeta e abbiamo una comprensione ancora più rudimentale delle caratteristiche che possiedono e delle interazioni a cui prendono parte per raggiungere l'equilibrio della natura da cui gli esseri umani dipendono.

Ma sappiamo anche che per troppo tempo le persone hanno preso in prestito dal nostro futuro ambientale per pagare il nostro presente economico. Sappiamo che i climi si stanno rapidamente destabilizzando, gli ecosistemi si stanno degradando e le specie si stanno estinguendo. Ora abbiamo una scelta urgente: ripagare i nostri debiti o continuare a destabilizzare i sistemi da cui dipende la moderna società umana.

La logica detta la risposta; l'inadempienza non è un'opzione. Sappiamo cosa dobbiamo fare: azzerare l'accumulo di gas serra nella nostra atmosfera, la distruzione delle nostre foreste, campi e risorse idriche, nonché il declino delle popolazioni e l'estinzione delle specie.

Ma le domande restano. Come dovremmo strutturare le politiche per raggiungere questo obiettivo e come dovremmo applicarle e misurarne gli impatti, aumentando costantemente la nostra comprensione di base dei sistemi naturali che vogliamo preservare?

La tecnologia per rispondere a queste domande è ora disponibile. L'accesso a quantità senza precedenti di dati da sensori su satelliti, smartphone e dispositivi *in situ* può essere combinato con incredibili potenze di calcolo attraverso algoritmi avanzati per aiutarci a classificare, prevedere e prendere decisioni sulla gestione dei sistemi naturali. Possiamo studiare nuove specie utilizzando sensori visivi, acustici e genomici, monitorare la deforestazione in tutte le foreste e le aree protette del mondo in tempo reale, modellizzare e prevedere gli ecosistemi che saranno maggiormente minacciati e gestire tutto questo attraverso sistemi avanzati di supporto alle decisioni, se noi lo vogliamo.

Perché la difficoltà che ci attende non è relativa alle capacità tecnologiche, ma all'effettiva volontà umana. Sfruttare l'infrastruttura dell'era dell'informazione per proteggere il nostro pianeta richiederebbe un accordo e un investimento globale rapido, mirato, coordinato e dedicato. Uno sforzo che vada oltre la ricerca, per dare prodotti reali che possano essere implementati su larga scala da governi e organizzazioni in tutto il mondo. Uno sforzo che alimenti schemi di reporting ripetibili che ci consentano di gestire il nostro mondo in modo più adattivo. Sarebbe come immaginare un *Living Planet Report* sostenuto da una vasta infrastruttura tecnologica che alimenti le informazioni dagli ecosistemi di tutto il mondo raccolte in modo centralizzato e supervisionate da scienziati dediti alla manutenzione del sistema e alla risposta ai suoi avvisi. Io ci sto.

È tempo di andare oltre l'immaginazione. Dobbiamo mettere la tecnologia al servizio del pianeta, per aiutare le persone a esplorare, monitorare, modellizzare e infine gestire le risorse naturali della Terra. Ciò rappresenterà uno degli investimenti più preziosi che le società umane possano fare, garantendo contemporaneamente il futuro dell'umanità e saldando i debiti accumulati nel nostro passato.



Rinverdendo Kaptagat in Kenya

“Siamo la generazione che ha ereditato il mondo dai precursori dei giorni passati e il nostro grande contributo sarà fondato sulla sostenibilità. Il nostro compito, tuttavia, non è affatto semplice. È una corsa contro il tempo per salvare ciò che resta della nostra casa comune. Ogni minuto conta, proprio come in una maratona. La mia generazione di atleti correrà questa maratona per salvare le nostre foreste.” Dr. Eliud Kipchoge, rinomato campione mondiale di maratona e natura.

Jackson Kiplagat, Joel Muinde,
Kiunga Kareko and Gideon Kibusia
(WWF-Kenya)

Dr. Eliud Kipchoge (two time
Olympic Champion & Kenya's Delegate
to COP 26 in Glasgow)

Esteso su 32.941 ettari, il paesaggio di Kaptagat, tra cui una foresta di 13.000 ettari, è una porzione del più ampio ecosistema delle Cherangany-Elgeyo Hills, una delle cinque principali riserve idriche del Kenya¹⁵⁶. Grazie alla sua alta quota e al clima, è qui che si allenano molti atleti d'élite, tra cui Eliud Kipchoge, il famoso campione mondiale di maratona¹⁵⁷.

Come molti territori in tutto il Kenya, Kaptagat deve affrontare innumerevoli minacce tra cui il cambiamento climatico, le pratiche agricole insostenibili, la deforestazione illegale, il pascolo eccessivo, l'aumento della presenza umana nei sistemi forestali, gli incendi e gli smottamenti¹⁵⁶. Quindi, in linea con la strategia di sviluppo del governo keniano, Kenya Vision 2030 (Constitution of Kenya, 2010; Government of Kenya, 2016), WWF Kenya e Eliud Kipchoge Foundation stanno implementando il progetto *Greening Kaptagat: Establishing Agroforestry and Clean Energy Solutions within a Forest-Based Landscape*¹⁶⁰.

Lavorando con i membri della comunità e in collaborazione con agenzie governative e campioni appassionati di natura, negli ultimi due anni sono stati restaurati oltre 225 ettari di terreno. Le piantine provengono da gruppi di donne e giovani, nonché da vivai di proprietà e gestiti da gruppi forestali della comunità locale, contribuendo ad un incremento del reddito locale. Complessivamente, il progetto *Greening Kaptagat* porterà al ripristino di almeno 1.000 ettari di terreno deforestato e degradato e almeno 1.000 persone beneficeranno di una migliore produttività della terra.

Inoltre, formando gli agricoltori locali su colture e allevamenti sostenibili, ci sarà meno pressione sul territorio, in particolare per quanto riguarda il pascolo eccessivo e la deforestazione per nuovi terreni agricoli. Grazie alla fornitura di silos per cereali e sacchi ermetici si avranno inoltre minori perdite post-raccolta. Il progetto ha anche facilitato attività di advocacy a livello globale e nazionale per l'integrazione delle politiche climatiche.

Dr. Eliud Kipchoge al quarta edizione del Kaptagat Tree Planting Drive nel 2020. Attraverso la Fondazione Eliud Kipchoge, ha adottato 50 ettari nella foresta di Kaptagat da restaurare come parte del programma di ripristino del paesaggio di *Greening Kaptagat* del WWF con il governo del Kenya e comunità locali.



© WWF-Kenya

Modelli innovativi per il futuro 3: includere meglio l'equità e la giustizia nei percorsi per la biodiversità

Mike Harfoot
(Vizzuality and UNEP-WCMC),

David Leclère
(International Institute for
Applied Systems Analysis)

Una transizione equa e giusta richiederà diversi interventi, dall'efficace riconoscimento e partecipazione dei gruppi emarginati al processo decisionale, alla promozione della consapevolezza sull'equa distribuzione degli sforzi e dei benefici. Mentre sono state esplorate le implicazioni di vari principi di equità nella ripartizione dell'azione per il clima tra le diverse nazioni¹²⁹, la stessa cosa non è stata ancora fatta per la biodiversità; questo potrebbe essere un ostacolo significativo all'attuazione del Global Biodiversity Framework post-2020. Quale potrebbe essere un'equa distribuzione delle azioni tra le nazioni per il raggiungimento di un obiettivo emblematico come l'inversione della perdita di biodiversità?

Nelle proiezioni disponibili sul cambiamento dell'uso del suolo abbiamo immaginato di invertire la perdita di biodiversità⁷⁶, ma la distribuzione degli sforzi tra i paesi è equa? Tali proiezioni sono sostanzialmente coerenti con l'idea che alle nazioni che hanno già convertito gran parte dei loro ecosistemi naturali e hanno raggiunto un elevato livello di sviluppo umano potrebbe essere chiesto di porsi obiettivi ambiziosi di guadagno netto, mentre ai Paesi nella situazione opposta potrebbe ancora essere consentito gestire una perdita netta relativa – un quadro che è stato proposto da altri per illustrare come potrebbero essere applicati principi di equità come la responsabilità storica e il diritto allo sviluppo¹⁶¹.

Al di là di questa esemplificazione, lo sviluppo di modelli e scenari di transizione equi dovrebbe essere utilizzato per esplorare percorsi compatibili con un insieme più ampio di principi alternativi di equità, rappresentando un insieme diversificato di visioni del mondo. I modelli potrebbero anche esplorare la distribuzione degli sforzi e dei benefici a varie scale e per vari gruppi, compresi i rischi per i popoli indigeni e le comunità locali derivanti da ulteriori sforzi di conservazione e ripristino, e i potenziali benefici derivanti da approcci basati sui diritti.

Modelli innovativi per il futuro 4: modellazione di obiettivi di biodiversità a scala regionale e globale

I benefici e i costi derivanti dalle attività di ripristino, conservazione e conversione possono variare notevolmente per un dato territorio. Nell'ambito degli sforzi dedicati ad aumentare la produttività agricola e al ripristino degli ecosistemi, l'ottimizzazione multicriterio delle aree prioritarie dovrebbe fornire risultati migliori per la biodiversità e i contributi della natura alle persone. La recente iniziativa Amazon 2030 raccomanda lo sviluppo e l'adozione immediati di mappe di priorità spaziale, per ottimizzare costi e benefici per il ripristino della foresta amazzonica, da parte di decisori pubblici e privati e di agenti internazionali di cooperazione e investimenti¹⁹¹.

Sono attualmente in corso simulazioni di modelli per valutare i diversi livelli degli sforzi globali¹⁹³ per discutere gli obiettivi che guideranno i target operativi delle parti nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica fino al 2050¹⁹². È importante sottolineare che questi scenari tengono conto delle proiezioni future relative all'espansione agricola e urbana, alla crescita della popolazione e al cambiamento climatico, al di là delle misure di ripristino a livello locale.

Obiettivi realizzabili dovrebbero mirare simultaneamente a guadagni ambientali e socioeconomici, invertendo la curva di perdita della biodiversità e dei contributi della natura alle persone attraverso una pianificazione spaziale sistematica.

Bruna Fatiche Pavani, Bernardo Baeta Neves Strassburg, Paulo Durval Branco and Rafael Loyola
(International Institute for
Sustainability, Brazil)

L'Amazzonia che vogliamo: una transizione verso lo sviluppo sostenibile

L'Amazon Assessment Report 2021, prodotto dal Science Panel per l'Amazzonia, è il ritratto scientifico più completo e avvincente dell'Amazzonia mai prodotto fino ad oggi e fornisce una tabella di marcia per la sopravvivenza e lo sviluppo sostenibile nella regione.

Carlos Nobre (University of São Paulo's Institute for Advanced Studies), Mercedes Bustamante (University of Brasilia), Germán Poveda (Universidad Nacional de Colombia), Marielos Peña-Claros (Wageningen University) and Emma Torres (UN Sustainable Development Solutions Network)

L'Amazon Assessment Report 2021, sviluppato da oltre 240 scienziati, esamina lo stato attuale, le minacce e le soluzioni rilevanti per le politiche dell'Amazzonia, sulla base sia delle conoscenze della comunità scientifica della regione sia delle conoscenze indigene e locali.

Sulla base dello stato attuale e delle sue minacce, gli autori raccomandano quattro azioni chiave: (1) una moratoria immediata sulla deforestazione e la degradazione nelle aree che si stanno avvicinando a un punto di non ritorno; (2) il raggiungimento di zero deforestazione e degradazione entro il 2030; (3) il ripristino degli ecosistemi terrestri e acquatici; e (4) una bioeconomia inclusiva e giusta basata su foreste e fiumi in salute.

Queste azioni sono urgenti perché il 17% del bacino amazzonico è già stato deforestato¹⁶², con un ulteriore 17% del bioma degradato¹⁶³. Ciò sta minacciando l'Amazzonia, un elemento cruciale del sistema climatico terrestre, che tiene immagazzinati da 150 a 200 miliardi di tonnellate di carbonio^{164,165}, e la sua biodiversità, che comprende il 18% delle specie di piante vascolari, il 14% degli uccelli, il 9% dei mammiferi, 8% di anfibi e 18% di pesci che abitano i tropici (dati calcolati per i limiti biogeografici dello Science Panel for the Amazon utilizzando i dati di 166 e 167).

Attualmente, il 27% dell'Amazzonia è occupato da territori indigeni con i più bassi tassi di deforestazione¹⁶⁸. Per salvaguardare e rafforzare i loro diritti e promuovere lo sviluppo sostenibile, il gruppo scientifico per l'Amazzonia considera gli investimenti in scienza, tecnologia, innovazione e conservazione guidata dai Popoli Indigeni e dalle comunità locali essenziali per evitare esiti catastrofici in Amazzonia e nel mondo.



Figura 22: Dimensioni multiple e connesse per una transizione equa e giusta verso la Visione dell'Amazzonia Vivente e Sostenibile. Fonte: Science Panel for the Amazon (2021)¹⁶⁹.

Un appello urgente per proteggere l'80% dell'Amazzonia entro il 2025

Le Organizzazioni Indigene Amazzoniche, che rappresentano 511 nazioni e alleati, chiedono un accordo globale per la protezione permanente dell'80% dell'Amazzonia entro il 2025 come misura urgente per evitare un imminente punto di non ritorno e una crisi planetaria.

Gregorio Diaz Mirabal and Zack Romo Paredes Holguer (Coordinator of Indigenous Organizations of the Amazon River Basin – COICA), Alonso Córdova Arrieta (WWF-Peru)

L'Amazzonia è la foresta tropicale più grande e con la maggiore diversità biologica e culturale del mondo. Ospita più di 500 Popoli Indigeni (IP), inclusi 66 gruppi che vivono in isolamento volontario o con contatti iniziali¹⁷². Il sistema del Rio delle Amazzoni raccoglie quasi il 20% dell'acqua dolce mondiale¹⁷³, mentre i Territori Indigeni occupano fisicamente 2,37 milioni di km² del bacino amazzonico¹⁷⁴. Di per sé, i Territori Indigeni dell'Amazzonia sono responsabili dello stoccaggio di quasi un terzo (32,8%) del carbonio sopra il suolo della regione dell'Amazzonia (28,247 milioni di tonnellate), contribuendo in modo significativo alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico. Nel 2021 la IUCN ha evidenziato il ruolo dei territori indigeni riconoscendoli come “spazi di conservazione sostenibile”¹⁷⁵.

Questi sono dati scientifici e statistici, ma per i Popoli Indigeni amazzonici l'Amazzonia è più di questo. È lo spazio in cui convergono il nostro passato, presente e futuro; è l'energia e la connessione con i nostri antenati, con i fiumi, le montagne e gli animali. Rappresenta la nostra casa, la nostra fonte di medicine e di cibo; è la nostra vita.

Tuttavia, i governi e i leader nazionali non comprendono questa visione del mondo e non utilizzano l'approccio integrato dei Popoli Indigeni per la salvaguardia ambientale e sociale. Di conseguenza, sia gli impatti che le minacce stanno avanzando nei nostri territori, portando la regione amazzonica a un pericoloso punto di non ritorno.

La scienza ha stabilito che il punto di non ritorno è compreso tra una soglia del 20-25% di deforestazione e degrado forestale combinati¹⁷⁷. I dati mostrano che il **26% dell'Amazzonia è in uno stato di perturbazione avanzata**¹⁷⁶ che include degrado forestale, incendi ricorrenti e deforestazione. Questo non è uno scenario futuro; stiamo già assistendo ad una progressiva distruzione nella regione con impatti locali devastanti e implicazioni negative a livello globale per la stabilità climatica.

L'orizzonte che l'umanità si sta dando per gli obiettivi di conservazione globale è il 2030, ma **in otto anni l'Amazzonia come la conosciamo potrebbe non esistere più**. Di fronte a questo scenario, noi Popoli Indigeni sogniamo di lavorare con alleanze territoriali e globali per proteggere e difendere la nostra Amazzonia, madre giungla, e impedirle di esalare il suo ultimo respiro.

Abbiamo bisogno della sua aria, della sua acqua, della sua medicina e del suo cibo, abbiamo bisogno della sua forza spirituale, e questo sarà possibile solo con l'unità, il rispetto e l'inclusione di ogni saggezza, tecnologia e conoscenza, seduti allo stesso tavolo e allo stesso livello.

Ecco perché COICA chiede un accordo globale per la protezione permanente dell'80% dell'Amazzonia entro il 2025, sostenuto da tutti i governi amazzonici e dai popoli indigeni e dalla comunità globale, come risposta urgente all'attuale crisi climatica e della biodiversità che l'umanità deve affrontare.

Per fare questo abbiamo bisogno di sicurezza legale per i nostri territori come garanzia per la vita; del riconoscimento del diritto a una consultazione libera, preventiva e informata; della protezione e del rispetto dei tradizionali sistemi di conoscenza dei Popoli Indigeni come soluzioni; di porre fine alla criminalizzazione degli indigeni che difendono queste terre, nonché alla violenza, alle minacce sistematiche e agli omicidi contro di loro; di finanziamenti diretti per i popoli indigeni con supporto tecnico permanente per la gestione delle risorse umane ed economiche.

Infine, rivolgiamo una domanda a politici, agli accademici e al mondo intero: è possibile che il bioma amazzonico sia dichiarato Patrimonio Culturale Immateriale vivente e che tutte le creature che lo abitano non vengano più uccise, bruciate e contaminate? È possibile salvare questo ecosistema dall'estinzione? Crediamo di sì, ma per raggiungere questo obiettivo è urgente valorizzare i popoli indigeni e consentire loro di portare avanti questo processo insieme a tutti voi.

A proposito di COICA

COICA (Coordinamento delle Organizzazioni Indigene del Bacino Amazzonico), è un'organizzazione indigena di convergenza internazionale che agisce per conto di 511 Popoli Indigeni, di cui circa 66 sono Popoli Indigeni in Isolamento Volontario e Contatto Iniziale (PIACI). COICA si articola attraverso organizzazioni a base politico-organizzativa, presenti nei 9 paesi amazzonici:

AIDSESP (Perù): Associazione Interetnica per lo Sviluppo della Giungla Peruviana. COIAB (Brasile): Coordinatore delle Organizzazioni Indigene dell'Amazzonia brasiliana (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira). ORPIA (Venezuela): Organizzazione Regionale dei Popoli Indigeni dell'Amazzonia. CIDOB (Bolivia): Confederazione dei Popoli Indigeni della Bolivia. CONFENIAE (Ecuador): Confederazione delle Nazionalità Indigene dell'Amazzonia ecuadoriana. APA (Guyana): Associazione dei Popoli Amerindi della Guyana. OPIAC (Colombia): Organizzazione Nazionale dei Popoli Indigeni dell'Amazzonia Colombiana. OIS (Suriname): Organizzazioni indigene del Suriname (Organizzazione van Inheemsen in Suriname). FOAG (Guiana francese): Federazione delle organizzazioni autoctone della Guyana francese (Federation Organisations Autochtones Guyane).

Fonte: <https://coicamazonia.org/somos>

IL PERCORSO CHE CI ASPETTA

Gavin Edwards, Scott Edwards,
Lin Li and Guido Broekhoven
(WWF International)

I dati presentati in questa edizione del *Living Planet Report* sono chiari. La pressione che stiamo esercitando sul mondo naturale sta causando una crescente crisi della natura che, a sua volta, sta minando la sua capacità di fornire servizi cruciali, tra cui la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico. La distruzione della natura sta anche aumentando la nostra vulnerabilità alle pandemie, mettendo a maggior rischio i più vulnerabili.

C'è ancora tempo per agire, ma dobbiamo farlo con urgenza. Sono disponibili numerose soluzioni, sviluppate da molti stakeholder diversi, dalle imprese alle popolazioni indigene e comunità locali. Questi vanno da nuove iniziative di trasparenza finanziaria dedicate a comprendere e allineare meglio l'impatto della finanza, agli approcci territoriali che integrano i diversi usi, a diversi casi studio illustrati nel rapporto.

Le cause della perdita di biodiversità sono complesse e trasversali ed è fondamentale riconoscere che non esiste una soluzione unica e semplice. È quindi tanto più importante che il mondo adotti un obiettivo globale condiviso per la natura, per dirigere e guidare l'azione attraverso i governi, le imprese e la società.

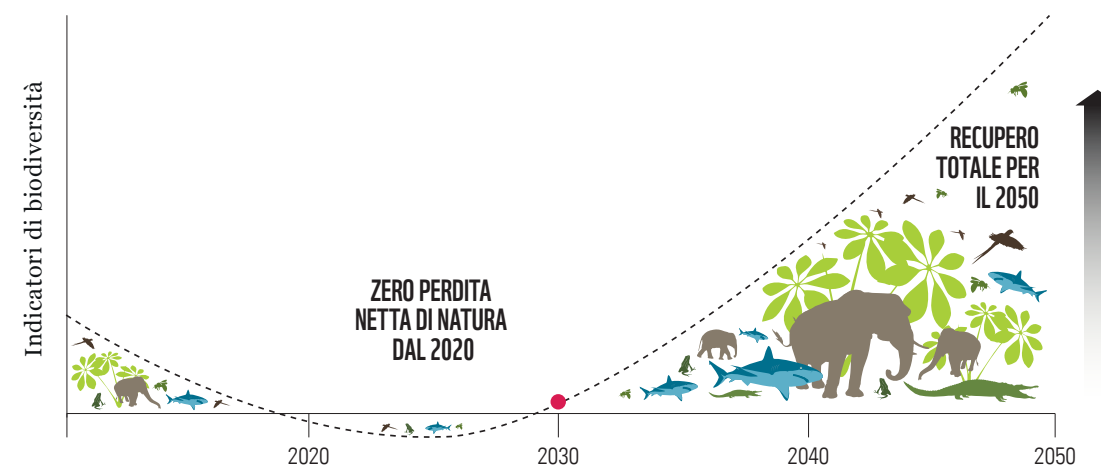
E' cruciale porsi l'obiettivo globale di invertire la perdita di biodiversità e garantire un mondo nature positive entro il 2030 se vogliamo invertire la rotta della perdita della natura e salvaguardare il mondo naturale per le generazioni attuali e future¹⁹³. Questo obiettivo deve essere la nostra guida, esattamente come l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale a 2°C, e preferibilmente a 1,5°C, guida i nostri sforzi sul clima.

L'azione per garantire un mondo nature positive in questo decennio, misurata attraverso un aumento della salute, dell'abbondanza, della diversità e della resilienza di specie, popolazioni ed ecosistemi, deve essere intrapresa da tutti, e adottata a livello nazione e globale, per trasformare urgentemente il nostro rapporto con la natura.

Fortunatamente, la spinta sta crescendo. Più di 90 leader mondiali hanno approvato un Leaders' Pledge for Nature (un impegno dei leader per la natura), impegnandosi a invertire la perdita di biodiversità entro il 2030, e il G7 ha manifestato l'ambizione di garantire un mondo nature positive.

La COP15 della Convenzione delle Nazioni Unite sulla Diversità Biologica offre un'importante opportunità per i leader mondiali per adottare un ambizioso quadro globale sulla biodiversità che guidi un'azione immediata per un mondo nature positive. Solo quando i governi proteggeranno il 30% della terra, dell'acqua dolce e degli oceani del mondo attraverso approcci basati sui diritti e guidati dalle comunità; affronteranno i fattori di perdita della natura che hanno in gran parte origine nel restante 70% del pianeta; aumenteranno le loro ambizioni se nel complesso non saranno sufficienti; e impegneranno le risorse necessarie per la conservazione e l'uso sostenibile della biodiversità, allora un mondo nature positive sarà possibile. I leader mondiali che hanno firmato il Leaders' Pledge for Nature devono svolgere un ruolo speciale nella sua attuazione anticipata, aprendo la strada, anche assicurando i finanziamenti necessari.

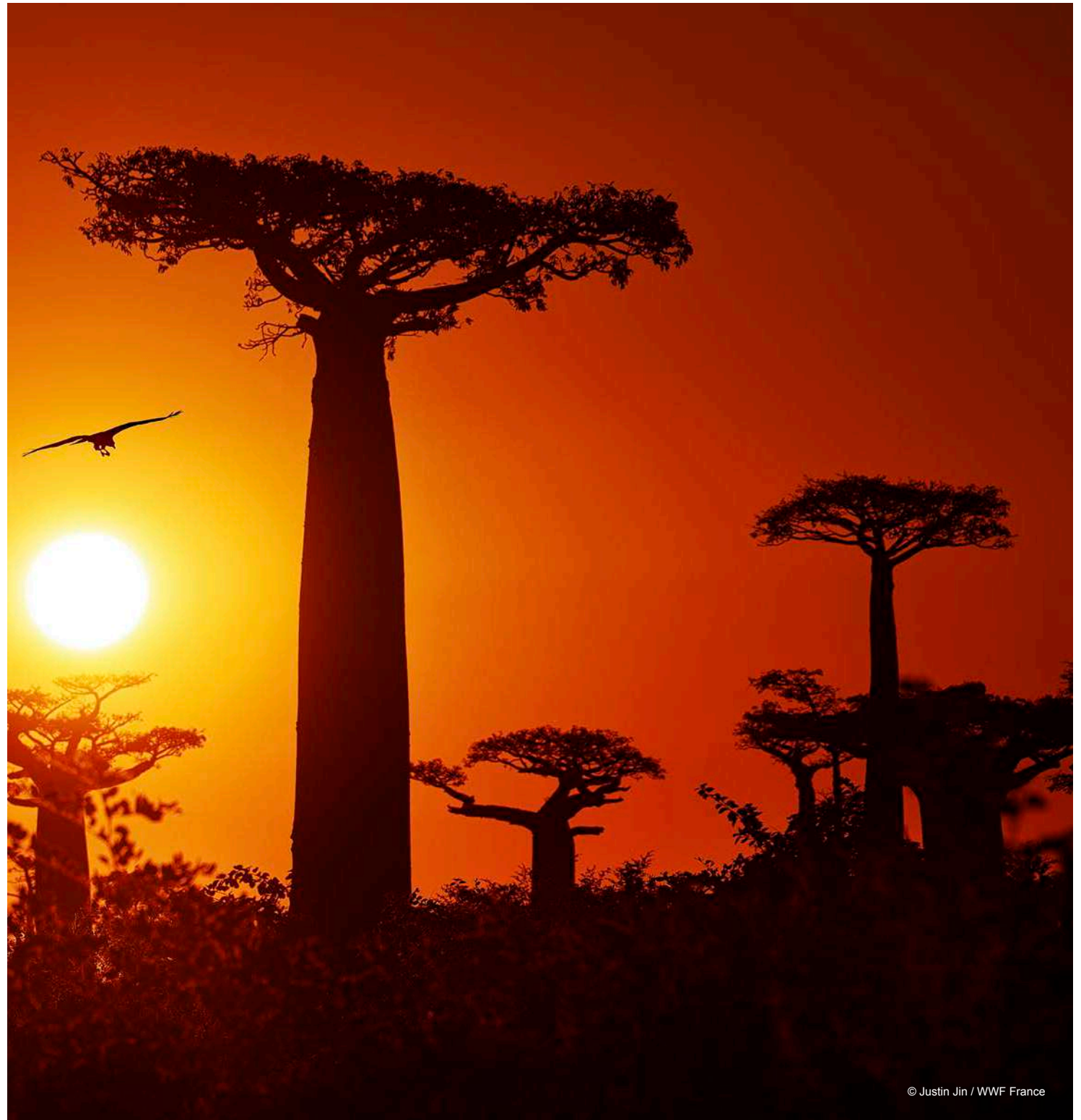
Figura 23: Nature positive entro il 2030. Un obiettivo globale misurabile per la natura. Fonte: Locke et al. (2021)¹⁹³.



Il riconoscimento della natura integrata delle nostre sfide ambientali a sua volta consente la ricerca di soluzioni vantaggiose per tutti. Ancora una volta, la scienza è chiara: un'azione immediata per invertire la perdita di biodiversità è essenziale se vogliamo riuscire a limitare il cambiamento climatico a 1,5°C; e si prevede che il cambiamento climatico, se lasciato incontrollato, diventerà un fattore determinante per la perdita di biodiversità. Sarà solo attraverso l'identificazione e la ricerca di soluzioni che affrontano queste sfide connesse, garantendo al contempo benefici per le persone, che saremo in grado di correggere il tiro e garantire un mondo naturale più sano, aiutando a raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile.

Il *Living Planet Report 2022* fornisce un'istantanea della salute del nostro mondo naturale, del nostro sistema di supporto vitale. Ci sono motivi di sfiducia, ma ci sono anche motivi di ottimismo. Deve essere il nostro grido di battaglia per l'azione urgente e necessaria per fornire un futuro nature positive, a zero emissioni nette ed equo per tutti.

Alberi di baobab di Grandidier nell'allée de baobabs (il vicolo dei baobab) nella regione costiera occidentale del Madagascar.



© Justin Jin / WWF France

BIBLIOGRAFIA

- 1 Bonan, G. B. (2008). Forests and climate change: forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. *Science*, **320**(5882), 1444–1449. doi.org/10.1126/science.1155121
- 2 Lawrence, D. & Vandecar, K. (2015). Effects of tropical deforestation on climate and agriculture. *Nature Climate Change*, **5**(1), 27–36. doi.org/10.1038/nclimate2430
- 3 Heede, R. & Oreskes, N. (2016). Potential emissions of CO₂ and methane from proved reserves of fossil fuels: An alternative analysis. *Global Environmental Change*, **36**, 12–20. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.10.005
- 4 Pan, Y., Birdsey, R. A., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. E., Kurz, W. A., Phillips, O. L., Shvidenko, A., Lewis, S. L., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Pacala, S. W., McGuire, A. D., Piao, S., Rautiainen, A., Sitch, S. & Hayes, D. (2011). A large and persistent carbon sink in the world's forests. *Science*, **333**(6045), 988–993. doi.org/10.1126/science.1201609
- 5 Harris, N. L., Gibbs, D. A., Baccini, A., Birdsey, R. A., de Bruin, S., Farina, M., Fatoyinbo, L., Hansen, M. C., Herold, M., Houghton, R. A., Potapov, P. V., Suarez, D. R., Roman-Cuesta, R. M., Saatchi, S. S., Slay, C. M., Turubanova, S. A. & Tyukavina, A. (2021). Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*, **11**(3), 234–240. doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6
- 6 Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'Sullivan, M., Andrew, R. M., Bakker, D. C. E., Hauck, J., Le Quéré, C., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Alin, S. R., Anthony, P., Bates, N. R., Becker, M., Bellouin, N., Bopp, L., Chau, T. T. T., Chevallier, F., ... Zeng, J. (2022). Global carbon budget 2021. *Earth System Science Data*, **14**(4), 1917–2005. doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022
- 7 Lawrence, D., Coe, M., Walker, W., Verchot, L. & Vandecar, K. (2022). The unseen effects of deforestation: biophysical effects on climate. *Frontiers in Forests and Global Change*, **5**, 756115. doi.org/10.3389/ffgc.2022.756115
- 8 FAO & UNEP. (2020). *The State of the World's Forests 2020*. doi.org/10.4060/ca8642en
- 9 FAO. (2020). *The State of Food and Agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture*. FAO. doi.org/10.4060/cb1447en
- 10 Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Lasco, R., Bhatt, I., Deryng, D., Farrell, A., Gurney-Smith, H., Ju, H., Lluch-Cota, S., Meza, F., Nelson, G., Neufeldt, H. & Thornton, P. (2022). Food, fibre, and other ecosystem products. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter05.pdf>
- 11 Parmesan, C., Morecroft, M. D., Trsurat, Y., Adrian, R., Arneith, A., Gao, Q., Gonzalez, P., Harris, R., Price, J., Stevens, N. & Talukdar, G. H. (2022). Terrestrial and freshwater ecosystems and their services. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter02.pdf>
- 12 CMS. (2020). Improving ways of addressing connectivity in the conservation of migratory species. Resolution 12.26 (REV.COP13), Gandhinagar, India (17-22 February 2020). UNEP/CMS/COP13/ CRP 26.4.4. Convention on Migratory Species. <https://www.cms.int/en/document/improving-ways-addressing-connectivity-conservation-migratory-species-0>
- 13 Barnosky, A. D., Hadly, E. A., Bascompte, J., Berlow, E. L., Brown, J. H., Fortelius, M., Getz, W. M., Harte, J., Hastings, A., Marquet, P. A., Martinez, N. D., Mooers, A., Roopnarine, P., Vermeij, G., Williams, J. W., Gillespie, R., Kitzes, J., Marshall, C., Matzke, N., Mindell, D. P., Revilla, E. & Smith, A. B. (2012). Approaching a state shift in Earth's biosphere. *Nature*, **486**(7401), 52–58. doi.org/10.1038/nature11018
- 14 Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., Nicholls, A. O., Orrock, J. L., Song, D.-X. & Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, **1**(2), e1500052. doi.org/10.1126/sciadv.1500052
- 15 Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., Ali, A. H., Allen, A. M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J. L., Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., van Beest, F. M., Blake, S., Blaum, N., Bracis, C., Brown, D., de Bruyn, P. J. N. ... Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, **359**(6374), 466–469. doi.org/10.1126/science.aam9712
- 16 Ward, M., Saura, S., Williams, B., Ramirez-Delgado, J. P., Arafeh-Dalmai, N., Allan, J. R., Venter, O., Dubois, G. & Watson, J. E. M. (2020). Just ten percent of the global terrestrial protected area network is structurally connected via intact land. *Nature Communications*, **11**(1), 4563. doi.org/10.1038/s41467-020-18457-x
- 17 Brennan, A., Naidoo, R., Greenstreet, L., Mehrahi, Z., Ramankutty, N. & Kremen, C. (2022). Functional connectivity of the world's protected areas. *Science*, **376**(6597), 1101–1104. doi.org/10.1126/science.abl8974
- 18 Keeley, A. T. H., Beier, P., Creech, T., Jones, K., Jongman, R. H., Stonecipher, G. & Tabor, G. M. (2019). Thirty years of connectivity conservation planning: an assessment of factors influencing plan implementation. *Environmental Research Letters*, **14**(10), 103001. doi.org/10.1088/1748-9326/ab3234
- 19 Hilty, J., Keeley, A., Merenlender, A. & Lidicker Jr., W. (2019). *Corridor Ecology*, Second Edition. Island Press. <https://www.ubcpres.ca/corridor-ecology-second-edition>
- 20 Hilty, J., Worboys, G. L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B. J., Locke, H., Carr, M., Pulsford, I., Pittock, J., White, J. W., Theobald, D. M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J. E. M., Ament, R., Groves, C. & Tabor, G. M. (2020). *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. IUCN. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.en
- 21 Fraenkel, M., Aguilar, G. & McKinnon, K. (2020). Foreword. In: *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. IUCN. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.en
- 22 Mukherjee, N., Sutherland, W. J., Dicks, L., Hugé, J., Koedam, N. & Dahdouh-Guebas, F. (2014). Ecosystem service valuations of mangrove ecosystems to inform decision making and future valuation exercises. *PLOS ONE*, **9**(9), e107706. doi.org/10.1371/journal.pone.0107706
- 23 Sandoval, L., Mancera-Pineda, J., Leal-Flórez, J., Blanco-Libreros, J. & Delgado-Huertás, A. (2022). Mangrove carbon sustains artisanal fish and other estuarine consumers in a major mangrove area of the southern Caribbean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, **681**, 21–35. doi.org/10.3354/meps13910
- 24 Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, **4**(5), 293–297. doi.org/10.1038/ngeo1123
- 25 Blanco-Libreros, J. F., López-Rodríguez, S. R., Valencia-Palacios, A. M., Perez-Vega, G. F. & Álvarez-León, R. (2022). Mangroves from rainy to desert climates: baseline data to assess future changes and drivers in Colombia. *Frontiers in Forests and Global Change*, **5**. <doi.org/10.3389/ffgc.2022.772271>
- 26 Sánchez-Núñez, D. A., Bernal, G. & Mancera Pineda, J. E. (2019). The relative role of mangroves on wave erosion mitigation and sediment properties. *Estuaries and Coasts*, **42**(8), 2124–2138. doi.org/10.1007/s12237-019-00628-9
- 27 Krauss, K. W., McKee, K. L., Lovelock, C. E., Cahoon, D. R., Saintilan, N., Reef, R. & Chen, L. (2014). How mangrove forests adjust to rising sea level. *New Phytologist*, **202**(1), 19–34. doi.org/10.1111/nph.12605
- 28 Goldberg, L., Lagomasino, D., Thomas, N. & Fatoyinbo, T. (2020). Global declines in human-driven mangrove loss. *Global Change Biology*, **26**(10), 5844–5855. doi.org/10.1111/gcb.15275
- 29 Bhargava, R., Sarkar, D. & Friess, D. A. (2021). A cloud computing-based approach to mapping mangrove erosion and progradation: Case studies from the Sundarbans and French Guiana. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **248**, 106798. doi.org/10.1016/j.ejss.2020.106798
- 30 Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A. & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, **44**(1), 89–115. doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302
- 31 Buelow, C. A., Connolly, R. M., Turschwell, M. P., Adame, M. F., Ahmadi, G. N., Andradi-Brown, D. A., Bunting, P., Canty, S. W. J., Dunic, J. C., Friess, D. A., Lee, S. Y., Lovelock, C. E., McClure, E. C., Pearson, R. M., Sievers, M., Sousa, A. I., Worthington, T. A. & Brown, C. J. (2022). Ambitious global targets for mangrove and seagrass recovery. *Current Biology*, **32**(7), 1641–1649.e3. doi.org/10.1016/j.cub.2022.02.013
- 32 IUCN Cetacean Specialist Group. (2022). Status of the world's cetaceans – IUCN – SSC Cetacean Specialist Group. <https://iucn-csg.org/status-of-the-worlds-cetaceans/>

- 33 Johnson, C., Reisinger, R. R., Friedlaender, A., Palacios, D., Willson, A., Zerbini, A. & Lancaster, M. (2022). *Protecting Blue Corridors – Challenges and Solutions for Migratory Whales Navigating National and International Seas*. WWF International, Switzerland. doi.org/10.5281/ZENODO.6196131.
- 34 Harrison, A.-L., Costa, D. P., Winship, A. J., Benson, S. R., Bograd, S. J., Antolos, M., Carlisle, A. B., Dewar, H., Dutton, P. H., Jorgensen, S. J., Kohin, S., Mate, B. R., Robinson, P. W., Schaefer, K. M., Shaffer, S. A., Shillinger, G. L., Simmons, S. E., Weng, K. C., Gjerde, K. M. & Block, B. A. (2018). The political biogeography of migratory marine predators. *Nature Ecology & Evolution*, **2**(10), 1571–1578. doi.org/10.1038/s41559-018-0646-8
- 35 O’Leary, B. C., Hoppit, G., Townley, A., Allen, H. L., McIntyre, C. J. & Roberts, C. M. (2020). Options for managing human threats to high seas biodiversity. *Ocean & Coastal Management*, **187**, 105110. doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105110
- 36 Wright, G., Gjerde, K. M., Johnson, D. E., Finkelstein, A., Ferreira, M. A., Dunn, D. C., Chaves, M. R. & Grehan, A. (2021). Marine spatial planning in areas beyond national jurisdiction. *Marine Policy*, **132**, 103384. doi.org/10.1016/j.marpol.2018.12.003
- 37 Roberts, C. M., O’Leary, B. C. & Hawkins, J. P. (2020). Climate change mitigation and nature conservation both require higher protected area targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **375**(1794), 20190121. doi.org/10.1098/rstb.2019.0121
- 38 Dasgupta, P. (2021). *The economics of biodiversity: the Dasgupta review: full report* (Updated: 18 February 2021). HM Treasury.
- 39 IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Version 1). Zenodo. doi.org/10.5281/ZENODO.3831673
- 40 Duelli, P. & Obrist, M. K. (2003). Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **98**(1), 87–98. doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00072-0
- 41 Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature*, **405**(6783), 212–219. doi.org/10.1038/35012221
- 42 Collen, B., Loh, J., Whitmee, S., McRae, L., Amin, R. & Baillie, J. E. M. (2009). Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology*, **23**(2), 317–327. doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01117.x
- 43 Loh, J., Green, R. E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V. & Randers, J. (2005). The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **360**(1454), 289–295. doi.org/10.1098/rstb.2004.1584
- 44 McRae, L., Deinet, S. & Freeman, R. (2017). The diversity-weighted Living Planet Index: Controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. *PLOS ONE*, **12**(1), e0169156. doi.org/10.1371/journal.pone.0169156
- 45 IPBES Technical Support Unit On Knowledge And Data. (2021). IPBES regions and sub-regions (1.2) [Data set]. Zenodo. doi.org/10.5281/ZENODO.5719431
- 46 Amano, T., González-Varo, J. P. & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology*, **14**(12), e2000933. doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933
- 47 Amano, T. & Sutherland, W. J. (2013). Four barriers to the global understanding of biodiversity conservation: wealth, language, geographical location and security. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **280**(1756), 20122649. doi.org/10.1098/rspb.2012.2649
- 48 Chowdhury, S., Gonzalez, K., Aytakin, M. Ç. K., Baek, S., Belcik, M., Bertolino, S., Duijns, S., Han, Y., Jantke, K., Katayose, R., Lin, M., Nourani, E., Ramos, D. L., Rouyer, M., Sidemo-Holm, W., Vozykova, S., Zamora-Gutierrez, V. & Amano, T. (2022). Growth of non-English-language literature on biodiversity conservation. *Conservation Biology*. doi.org/10.1111/cobi.13883
- 49 Strayer, D. L. & Dudgeon, D. (2010). Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, **29**(1), 16. doi.org/10.1899/08-171.1
- 50 Bogardi, J. J., Dudgeon, D., Lawford, R., Flinkerbusch, E., Meyn, A., Pahl-Wostl, C., Vielhauer, K. & Vörösmarty, C. (2012). Water security for a planet under pressure: interconnected challenges of a changing world call for sustainable solutions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, **4**(1), 35–43. doi.org/10.1016/j.cosust.2011.12.002
- 51 Kummu, M., de Moel, H., Ward, P. J. & Varis, O. (2011). How close do we live to water? A global analysis of population distance to freshwater bodies. *PLoS ONE*, **6**(6), e20578. doi.org/10.1371/journal.pone.0020578
- 52 Darwall, W., Smith, K., Allen, D., McGregor Reid, G., Clausnitzer, V. & Kalkman, V. (2009). Freshwater biodiversity – a hidden resource under threat. In: *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN red list of threatened species* (J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor, S. N. Stuart, IUCN – The World Conservation Union & IUCN Species Survival Commission, Eds.). IUCN; Lynx Edicions.
- 53 Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z.-I., Knowler, D. J., Lévêque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A.-H., Soto, D., Stiassny, M. L. J. & Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, **81**(02), 163. doi.org/10.1017/S1464793105006950
- 54 Grill, G., Lehner, B., Lumsdon, A. E., MacDonald, G. K., Zarfl, C. & Reidy Liermann, C. (2015). An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters*, **10**(1), 015001. doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/015001
- 55 Brink, K., Gough, P., Royte, J., Schollema, P. P. & Wanningen, H. (2018). *From Sea to Source 2.0: Protection and restoration of fish migration in rivers worldwide*. World Fish Migration Foundation. <https://worldfishmigrationfoundation.com/wp-content/uploads/2021/01/from_sea_to_source_2_o.pdf>
- 56 Deinet, S., Scott-Gatty, K., Rotton, H., Marconi, V., McRae, L., Baumgartner, L. J., Brink, K., Claussen, J. E., Cooke, S. J., Darwall, W., Eriksson, B. K., Garcia de Leaniz, M. L., Thieme, M., Royte, J., Silva, L. G. M., Tickner, D., Waldman, D., Wanningen, H., Weyl, O. L. F. & Berkhuisen, A. (2020). *The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish – Technical Report*. World Fish Migration Foundation, The Netherlands. <https://worldfishmigrationfoundation.com/wp-content/uploads/2020/07/LPI_report_2020.pdf>
- 57 IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/en>
- 58 IUCN. (2021). IUCN Green Status of Species (1st ed.). IUCN, International Union for Conservation of Nature. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.02.en
- 59 Cano-Alonso, L. S. (2021). *Ciconia nigra* (Green Status assessment). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/22697669/111747857>
- 60 Azat, C. & Valenzuela-Sánchez, A. (2021). *Rhinoderma darwini* (Green Status assessment). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/22697669/111747857>
- 61 Butchart, S. H. M., Akçakaya, H. R., Chanson, J., Baillie, J. E. M., Collen, B., Quader, S., Turner, W. R., Amin, R., Stuart, S. N. & Hilton-Taylor, C. (2007). Improvements to the Red List Index. *PLOS ONE*, **2**(1), e140. doi.org/10.1371/journal.pone.0000140
- 62 Harfoot, M. B. J., Johnston, A., Balmford, A., Burgess, N. D., Butchart, S. H. M., Dias, M. P., Hazin, C., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Isaac, N. J. B., Iversen, L. L., Outhwaite, C. L., Visconti, P. & Geldmann, J. (2021). Using the IUCN Red List to map threats to terrestrial vertebrates at global scale. *Nature Ecology & Evolution*, **1**–10. doi.org/10.1038/s41559-021-01542-9
- 63 Clarke, S. C., McAllister, M. K., Milner-Gulland, E. J., Kirkwood, G. P., Michielsens, C. G., Agnew, D. J., Pikitch, E. K., Nakano, H. & Shivji, M. S. (2006). Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters*, **9**(10), 1115–1126.
- 64 McClenachan, L., Cooper, A. B. & Dulvy, N. K. (2016). Rethinking trade-driven extinction risk in marine and terrestrial megafauna. *Current Biology*, **26**(12), 1640–1646.
- 65 Pacoureaux, N., Rigby, C. L., Kyne, P. M., Sherley, R. B., Winker, H., Carlson, J. K., Fordham, S. V., Barreto, R., Fernando, D., Francis, M. P., Jabado, R. W., Herman, K. B., Liu, K.-M., Marshall, A. D., Pollom, R. A., Romanov, E. V., Simpfendorfer, C. A., Yin, J. S., Kindsvater, H. K. & Dulvy, N. K. (2021). Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature*, **589**(7843), 567–571. doi.org/10.1038/s41586-020-03173-9
- 66 Rigby, C. L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M. P., Herman, K. B., Jabado, R. W., Liu, K. M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R. B. & Winker, H. (2019). *Carcharhinus longimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T39341A2903170. doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T39341A2903170.en.
- 67 Heithaus, M. R., Frid, A., Vaudo, J. J., Worm, B. & Wirsing, A. J. (2010). Unraveling the ecological importance of elasmobranchs. In: *Sharks and Their Relatives II*. CRC Press.
- 68 Kitchell, J. F., Essington, T. E., Boggs, C. H., Schindler, D. E. & Walters, C. J. (2002). The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the central Pacific. *Ecosystems*, **5**(2), 202–216.
- 69 Pimiento, C., Leprieux, F., Silvestro, D., Lefcheck, J. S., Albouy, C., Rasher, D. B., Davis, M., Svenning, J.-C. & Griffin, J. N. (2020). Functional diversity of marine megafauna in the Anthropocene. *Science Advances*, **6**(16), eaay7650.
- 70 Polovina, J. J., Frazier, M., Howell, E. A. & Woodworth, P. (2009). Increases in the relative abundance of mid-trophic level fishes concurrent with declines in apex predators in the subtropical North Pacific, 1996–2006. *Fishery Bulletin*, **107**(4), 523–531.

- 71 Dulvy, N. K., Simpfendorfer, C. A., Davidson, L. N., Fordham, S. V., Bräutigam, A., Sant, G. & Welch, D. J. (2017). Challenges and priorities in shark and ray conservation. *Current Biology*, **27**(11), R565–R572.
- 72 Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., Carlson, J. K., Davidson, L. N., Fordham, S. V., Francis, M. P., Pollock, C. M., Simpfendorfer, C. A., Burgess, G. H., Carpenter, K. E., Compagno, L. J., Ebert, D. A., Gibson, C., Heupel, M. R., Livingstone, S. R., Sanciangco, J. C., Stevens, J. D., Valenti, S. & White, W. T. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *ELife*, **3**, e00590. doi.org/10.7554/eLife.00590
- 73 Jabado, R. W., Kyne, P. M., Pollom, R. A., Ebert, D. A., Simpfendorfer, C. A., Ralph, G. M., Al Dhaheri, S. S., Akhilesh, K. V., Ali, K. & Ali, M. H. (2018). Troubled waters: Threats and extinction risk of the sharks, rays and chimaeras of the Arabian Sea and adjacent waters. *Fish and Fisheries*, **19**(6), 1043–1062.
- 74 Hill, S. L. L., Gonzalez, R., Sanchez-Ortiz, K., Caton, E., Espinoza, F., Newbold, T., Tylisanakis, J., Scharlemann, J. P. W., Palma, A. D. & Purvis, A. (2018). Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index (p. 311787). *bioRxiv*. doi.org/10.1101/311787
- 75 Natural History Museum. (2022). Biodiversity Intactness Index data | Natural History Museum. Biodiversity Indicators | Natural History Museum. <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/biodiversity-indicators/biodiversity-intactness-index-data>
- 76 Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H. M., Chaudhary, A., De Palma, A., DeClerck, F. A. J., Di Marco, M., Doelman, J. C., Dürauer, M., Freeman, R., Harfoot, M., Hasegawa, T., Hellweg, S., Hilbers, J. P., Hill, S. L. L., Humpenöder, F., Jennings, N., Krisztin, T., Mace, G. M., Ohashi, H., Popp, A., ... Young, L. (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature*, **585**(7826), 551–556. doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y
- 77 Jung, M., Arnell, A., de Lamo, X., García-Rangel, S., Lewis, M., Mark, J., Merow, C., Miles, L., Ondo, I., Pironon, S., Ravilious, C., Rivers, M., Schepaschenko, D., Tallowin, O., van Soesbergen, A., Govaerts, R., Boyle, B. L., Enquist, B. J., Feng, X., Gallagher, R., Maitner, B., Meiri, S., ... Visconti, P. (2021). Areas of global importance for conserving terrestrial biodiversity, carbon and water. *Nature Ecology & Evolution*, **5**(11), 1499–1509. doi.org/10.1038/s41559-021-01528-7
- 78 Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D., Cabral, R. B., Atwood, T. B., Auber, A., Cheung, W., Costello, C., Ferretti, F., Friedlander, A. M., Gaines, S. D., Garilao, C., Goodell, W., Halpern, B. S., Hinson, A., Kaschner, K., Kesner-Reyes, K., Leprieur, F., McGowan, J., Morgan, L. E., Mouillot, D., Palacios-Abrantes, J., Possingham, H. P., Rechberger, K. D., Worm, B. & Lubchenco, J. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature*, **592**(7854), 397–402. doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z
- 79 O'Connor, L. M. J., Pollock, L. J., Renaud, J., Verhagen, W., Verburg, P. H., Lavorel, S., Maiorano, L. & Thuiller, W. (2021). Balancing conservation priorities for nature and for people in Europe. *Science*, **372**(6544), 856–860. doi.org/10.1126/science.abc4896
- 80 Goolmeer, T., Skroblin, A. & Wintle, B. A. (2022). Getting our Act together to improve Indigenous leadership and recognition in biodiversity management. *Ecological Management & Restoration*, **23**(S1), 33–42. doi.org/10.1111/emr.12523
- 81 Schuster, R., Germain, R. R., Bennett, J. R., Reo, N. J. & Arcese, P. (2019). Vertebrate biodiversity on indigenous-managed lands in Australia, Brazil, and Canada equals that in protected areas. *Environmental Science & Policy*, **101**, 1–6. doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.002
- 82 Reid, A. J., Young, N., Hinch, S. G. & Cooke, S. J. (2022). Learning from Indigenous knowledge holders on the state and future of wild Pacific salmon. *FACETS*, **7**, 718–740. doi.org/10.1139/facets-2021-0089
- 83 Reid, A. J., Eckert, L. E., Lane, J.-F., Young, N., Hinch, S. G., Darimont, C. T., Cooke, S. J., Ban, N. C. & Marshall, A. (2021). “Two-Eyed Seeing”: An Indigenous framework to transform fisheries research and management. *Fish and Fisheries*, **22**(2), 243–261. doi.org/10.1111/faf.12516
- 84 UN. (2022). Indigenous Peoples at the United Nations. <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/about-us.html>
- 85 Darbyshire, I., Anderson, S., Asatryan, A., Byfield, A., Cheek, M., Clubbe, C., Ghrabi, Z., Harris, T., Heatubun, C. D., Kalema, J., Magassouba, S., McCarthy, B., Milliken, W., de Montmollin, B., Lughadha, E. N., Onana, J.-M., Saïdou, D., Sárbu, A., Shrestha, K. & Radford, E. A. (2017). Important Plant Areas: Revised selection criteria for a global approach to plant conservation. *Biodiversity and Conservation*, **26**(8), 1767–1800. doi.org/10.1007/s10531-017-1336-6
- 86 Sayer, J. A., Harcourt, C. S. & Collins, N. M. (1992). *The Conservation Atlas of Tropical Forests: Africa*. IUCN and Simon and Schuster, Cambridge, UK.
- 87 Fitzgerald, M., Nackoney, J., Potapov, P. & Turubanova, S. (2021). Agriculture is the primary driver of tree cover loss across the Forestière region of the Republic of Guinea, Africa. *Environmental Research Communications*, **3**(12), 121004. doi.org/10.1088/2515-7620/ac4278
- 88 Burkill, H. N. (1995). *The Useful Plants of West Tropical Africa. Volume 3, families J-L*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- 89 Burkill, H. N. (1994). *The Useful Plants of West Tropical Africa. Volume 2, families E-I*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- 90 Akintimehin, E. S., Karigidi, K. O., Anthony, E. O. & Adetuyi, F. O. (2021). Proximate composition, minerals, vitamins, phytochemical constituents and anti-nutrient profile of *Beilschmiedia mannii* seeds and *Combretum racemosum* leaves for soup preparation. *Journal of Food Science and Technology*, **59**, 1847–1854. doi.org/10.1007/s13197-021-05198-y
- 91 Essien, E. U., Esenowo, G. J. & Akpanabiatu, M. I. (1995). Lipid composition of lesser known tropical seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*, **48**(2), 135–140. doi.org/10.1007/BF01088309
- 92 Lykke, A. M., Gregersen, S. B., Padonou, E. A., Bassolé, I. H. N. & Dalsgaard, T. K. (2021). Potential of unconventional seed oils and fats from west African trees: A review of fatty acid composition and perspectives. *Lipids*, **56**(4), 357–390. doi.org/10.1002/lipd.12305
- 93 Herbar National de Guinée. (2022). Conservation des arbres menacées de Guinée. <http://www.herbierguinee.org/conservation-des-arbres-menaces.html>
- 94 Couch, C., Cheek, M., Haba, P. M., Molmou, D., Williams, J., Magassouba, S., Doumbouya, S. & Diallo, Y. M. (2019). *Threatened habitats and Important Plant Areas (TIPAs) of Guinea, west Africa*. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- 95 Moggridge, B. J., Thompson, R. M. & Radoll, P. (2022). Indigenous research methodologies in water management: learning from Australia and New Zealand for application on Kamilaroi country. *Wetlands Ecology and Management*. doi.org/10.1007/s11273-022-09866-4
- 96 NCFRP. (2016). National Cultural Flows Research Project. <https://culturalflows.com.au/>
- 97 Whyte, K. P., Brewer, J. P. & Johnson, J. T. (2015). Weaving Indigenous science, protocols and sustainability science. *Sustainability Science*, **11**(1), 25–32. doi.org/10.1007/s11625-015-0296-6
- 98 Wilson, S. (2008). *Research Is Ceremony*. Fernwood Publishing, Nova Scotia. <https://fernwoodpublishing.ca/book/research-is-ceremony-shawn-wilson>
- 99 UN General Assembly. (2022). The Human Right to a Clean, Healthy and Sustainable Environment. A/RES/76/300. <https://news.un.org/en/story/2022/07/1123482>
- 100 UNEP. (2022). Presidents' Final Remarks to Plenary: Key recommendations for accelerating action towards a healthy planet for the prosperity of all. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40110/Key%20Messages%20and%20Recommendations%20-%20Formatted.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 101 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2022). The right to a clean, healthy and sustainable environment: non-toxic environment (A/HRC/49/53) <https://www.ohchr.org/en/documents/thematic-reports/ahrc4953-right-clean-healthy-and-sustainable-environment-non-toxic>
- 102 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2021). Human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment (A/76/179).
- 103 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2020). Good Practices Report: Recognizing and implementing the right to a healthy environment
- 104 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2019). Issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment (A/HRC/40/55)
- 105 Boyd, D. R. (2015). *The Optimistic Environmentalist: Progressing Towards a Greener Future*. ECW Press.
- 106 HAC. (2022). HAC for Nature and People. <https://www.hacfornatureandpeople.org>
- 107 Beyond Oil & Gas Alliance. (2022). <https://beyondoilandgasalliance.com/>
- 108 de Vilchez, P. & Savaresi, A. (2022). The right to a healthy environment and climate litigation: A mutually supportive relation? <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3829114>
- 109 IPCC. (2022). Climate Change 2022. *Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf>
- 110 IPCC. (2022). Climate Change 2022. *Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://report.ipcc.ch/ar6/wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf>

- 111 IPCC. (2021). Climate Change 2021: *The Physical Science Basis. Summary for Policymakers*. (p. 32). Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf>
- 112 Pörtner *et al.* (2021). IPBES-IPCC co-sponsored workshop: Biodiversity and climate change workshop report. <https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf>
- 113 Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E. & Raven, P. (2021). The importance of resource security for poverty eradication. *Nature Sustainability*, **4**(8), 731–738. doi.org/10.1038/s41893-021-00708-4
- 114 Wackernagel, M., Lin, D., Evans, M., Hanscom, L. & Raven, P. (2019). Defying the Footprint Oracle: Implications of country resource trends. *Sustainability*, **11**(7), 2164. doi.org/10.3390/su11072164
- 115 York University, Ecological Footprint Initiative & Global Footprint Network. (2022). *National Footprint and Biocapacity Accounts*, 2022 edition. Produced for the Footprint Data Foundation and distributed by Global Footprint Network. <<https://www.footprintnetwork.org/licenses/public-data-package-free/>>
- 116 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K. & Lazarus, E. (2014). Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation*, **173**, 121–132. doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.019
- 117 Wackernagel, M., Hanscom, L. & Lin, D. (2017). Making the Sustainable Development Goals consistent with sustainability. *Frontiers in Energy Research*, **5**. <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fenrg.2017.00018>>
- 118 Vause, J. (2020). *Exploring the relationship between trade and biodiversity through the lens of the Dasgupta Review of the Economics of Biodiversity*. UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) Trade, Development and the Environment Hub. <<https://tradehub.earth/wp-content/uploads/2021/03/Vause-2020-Exploring-Trade-and-Biodiversity.pdf>>
- 119 Molotoks, A. & West, C. (2021). Which forest-risk commodities imported to the UK have the highest overseas impacts? A rapid evidence synthesis. *Emerald Open Research*, **3**, 22. doi.org/10.35241/emeraldopenres.14306.1
- 120 UNEP. (2021). *Biodiversity and international trade policy primer: How does nature fit in the sustainable trade agenda?* UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) Trade, Development and the Environment Hub, UN Environment Programme (UNEP), and the Forum on Trade, Environment & the SDGs (TESS). <https://tradehub.earth/wp-content/uploads/2021/11/Biodiversity-and-International-Trade-Policy-Primer-Documents_05.pdf>
- 121 WWF-UK. (2022). *Designing due diligence*. WWF-UK. <https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-03/WWF-UK_Designing%20Due%20Diligence%20-%20Final%20.pdf>
- 122 FSIN and Global Network Against Food Crises. (2022). *2022 Global Report on Food Crises*. <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9997en>>
- 123 FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO.
- 124 Hertel, T., Elouafi, I., Tanticharoen, M. & Ewert, F. (2021). Diversification for enhanced food systems resilience. *Nature Food*, **2**(11), 832–834. doi.org/10.1038/s43016-021-00403-9
- 125 FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021; Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. Rome, FAO. <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4476en>>
- 126 Doelman, J. C., Beier, F. D., Stehfest, E., Bodirsky, B. L., Beusen, A. H. W., Humpenöder, F., Mishra, A., Popp, A., van Vuuren, D. P., de Vos, L., Weindl, I., van Zeist, W.-J. & Kram, T. (2022). Quantifying synergies and trade-offs in the global water-land-food-climate nexus using a multi-model scenario approach. *Environmental Research Letters*, **17**(4), 045004. doi.org/10.1088/1748-9326/ac5766
- 127 Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassalle, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., Godfray, H. C. J., Tilman, D., Rockström, J. & Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, **562**(7728), 519–525. doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0
- 128 Strassburg, B. B. N., Iribarrem, A., Beyer, H. L., Cordeiro, C. L., Crouzeilles, R., Jakovac, C. C., Braga Junqueira, A., Lacerda, E., Latawiec, A. E., Balmford, A., Brooks, T. M., Butchart, S. H. M., Chazdon, R. L., Erb, K.-H., Brancalion, P., Buchanan, G., Cooper, D., Diaz, S., Donald, P. F., Kapos, V., Leclère, D., Miles, L., Obersteiner, M., Plutzer, C., de M. Scaramuzza, C. A., Scarano, F. R. & Visconti, P. (2020). Global priority areas for ecosystem restoration. *Nature*, **586**(7831), 724–729. doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9
- 129 Dooley, K., Holz, C., Kartha, S., Klinsky, S., Roberts, J. T., Shue, H., Winkler, H., Athanasiou, T., Caney, S., Cripps, E., Dubash, N. K., Hall, G., Harris, P. G., Lahn, B., Moellendorf, D., Müller, B., Sagar, A. & Singer, P. (2021). Ethical choices behind quantifications of fair contributions under the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, **11**(4), 300–305. doi.org/10.1038/s41558-021-01015-8
- 130 Robiou du Pont, Y., Jeffery, M. L., Gütschow, J., Rogelj, J., Christoff, P. & Meinshausen, M. (2017). Equitable mitigation to achieve the Paris Agreement goals. *Nature Climate Change*, **7**(1), 38–43. doi.org/10.1038/nclimate3186
- 131 Kikstra, J. S., Mastrucci, A., Min, J., Riahi, K. & Rao, N. D. (2021). Decent living gaps and energy needs around the world. *Environmental Research Letters*, **16**(9), 095006. doi.org/10.1088/1748-9326/ac1c27
- 132 Chaplin-Kramer, R., Sharp, R. P., Weil, C., Bennett, E. M., Pascual, U., Arkema, K. K., Brauman, K. A., Bryant, B. P., Guerry, A. D., Haddad, N. M., Hamann, M., Hamel, P., Johnson, J. A., Mandel, L., Pereira, H. M., Polasky, S., Ruckelshaus, M., Shaw, M. R., Silver, J. M., Vogl, A. L. & Daily, G. C. (2019). Global modeling of nature's contributions to people. *Science*, **366**(6462), 255–258. doi.org/10.1126/science.aaw3372
- 133 Johnson, J. A., Baldos, U., Liu, J., Nootenboom, C., Polasky, S. & Roxburg, T. (2020). *Global Futures: Modelling the global economic impacts of environmental change to support policy-making*. <https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/global_futures_technical_report.pdf>
- 134 Waldron, A., Adams, V., Allan, J., Arnell, A., Asner, G., Atkinson, S., Baccini, A., Baillie, E., Balmford, A., Beau, J. A., Brander, L., Brondizio, E., Bruner, A., Burgess, N., Burkart, K., Butchart, S., Button, R., Carrasco, R., Cheung, W., Christensen, V., Clements, A., Coll, M., ... Zhang, Y. (2020). Protecting 30% of the planet for nature: costs, benefits and economic implications. Working paper analysing the economic implications of the proposed 30% target for areal protection in the draft post-2020 Global Biodiversity Framework. <https://www.conservation.cam.ac.uk/files/waldron_report_30_by_30_publish.pdf>
- 135 Rosa, M. R., Brancalion, P. H. S., Crouzeilles, R., Tambosi, L. R., Piffer, P. R., Lenti, F. E. B., Hirota, M., Santiami, E. & Metzger, J. P. (2021). Hidden destruction of older forests threatens Brazil's Atlantic Forest and challenges restoration programs. *Science Advances*, **7**(4), eabc4547. doi.org/10.1126/sciadv.abc4547
- 136 Díaz, S., Zafra-Calvo, N., Purvis, A., Verburg, P. H., Obura, D., Leadley, P., Chaplin-Kramer, R., De Meester, L., Dulloo, E., Martín-López, B., Shaw, M. R., Visconti, P., Broadgate, W., Bruford, M. W., Burgess, N. D., Cavender-Bares, J., DeClerck, F., Fernández-Palacios, J. M., Garibaldi, L. A., Hill, S. L. L., Isbell, F., Khoury, C. K., Krug, C. B., Liu, J., Maron, M., McGowan, P. J. K., Pereira, H. M., Reyes-García, V., Rocha, J., Rondinini, C., Shannon, L., Shin, Y.-J., Snelgrove, P. V. R., Spehn, E. M., Strassburg, B., Subramanian, S. M., Tewksbury, J. J., Watson, J. E. M. & Zanne, A. E. (2020). Set ambitious goals for biodiversity and sustainability. *Science*, **370**(6515), 411–413. doi.org/10.1126/science.abe1530
- 137 Mace, G. M. (2014). Whose conservation? *Science*, **345**(6204), 1558–1560. doi.org/10.1126/science.1254704
- 138 Rosa, I. M. D., Pereira, H. M., Ferrier, S., Alkemade, R., Acosta, L. A., Akcakaya, H. R., den Belder, E., Fazel, A. M., Fujimori, S., Harfoot, M., Harhash, K. A., Harrison, P. A., Hauck, J., Hendriks, R. J. J., Hernández, G., Jetz, W., Karlsson-Vinkhuyzen, S. I., Kim, H., King, N., Kok, M. T. J., Kolomytsev, G. O., Lazarova, T., Leadley, P., Lundquist, C. J., García Márquez, J., Meyer, C., Navarro, L. M., Nesshöver, C., Ngo, H. T., Ninan, K. N., Palomo, M. G., Pereira, L. M., Peterson, G. D., Pichs, R., Popp, A., Purvis, A., Ravera, F., Rondinini, C., Sathyapalan, J., Schipper, A. M., Seppelt, R., Settele, J., Sitas, N. & van Vuuren, D. (2017). Multiscale scenarios for nature futures. *Nature Ecology & Evolution*, **1**(10), 1416–1419. doi.org/10.1038/s41559-017-0273-9
- 139 Soergel, B., Krieglger, E., Bodirsky, B. L., Bauer, N., Leimbach, M. & Popp, A. (2021). Combining ambitious climate policies with efforts to eradicate poverty. *Nature Communications*, **12**(1), 2342. doi.org/10.1038/s41467-021-22315-9
- 140 Pereira, L. M., Davies, K. K., Belder, E., Ferrier, S., Karlsson-Vinkhuyzen, S., Kim, H., Kuiper, J. J., Okayasu, S., Palomo, M. G., Pereira, H. M., Peterson, G., Sathyapalan, J., Schoolenberg, M., Alkemade, R., Carvalho Ribeiro, S., Greenaway, A., Hauck, J., King, N., Lazarova, T., Ravera, F., Chettri, N., Cheung, W. W. L., Hendriks, R. J. J., Kolomytsev, G., Leadley, P., Metzger, J., Ninan, K. N., Pichs, R., Popp, A., Rondinini, C., Rosa, I., Vuuren, D. & Lundquist, C. J. (2020). Developing multiscale and integrative nature–people scenarios using the Nature Futures Framework. *People and Nature*, **2**(4), 1172–1195. doi.org/10.1002/pan3.10146
- 141 Frishkoff, L. O., Karp, D. S., Flanders, J. R., Zook, J., Hadly, E. A., Daily, G. C. & M'Gonigle, L. K. (2016). Climate change and habitat conversion favour the same species. *Ecology Letters*, **19**(9), 1081–1090. doi.org/10.1111/ele.12645

- 142 Hendershot, J. N., Smith, J. R., Anderson, C. B., Letten, A. D., Frishkoff, L. O., Zook, J. R., Fukami, T. & Daily, G. C. (2020). Intensive farming drives long-term shifts in avian community composition. *Nature*, **579**(7799), 393–396. doi.org/10.1038/s41586-020-2090-6
- 143 Oliver, T. H., Gillings, S., Pearce-Higgins, J. W., Brereton, T., Crick, H. Q. P., Duffield, S. J., Morecroft, M. D. & Roy, D. B. (2017). Large extents of intensive land use limit community reorganization during climate warming. *Global Change Biology*, **23**(6), 2272–2283. doi.org/10.1111/gcb.13587
- 144 Platts, P. J., Mason, S. C., Palmer, G., Hill, J. K., Oliver, T. H., Powney, G. D., Fox, R. & Thomas, C. D. (2019). Habitat availability explains variation in climate-driven range shifts across multiple taxonomic groups. *Scientific Reports*, **9**(1), 15039. doi.org/10.1038/s41598-019-51582-2
- 145 Oliver, T. H. & Morecroft, M. D. (2014). Interactions between climate change and land use change on biodiversity: Attribution problems, risks, and opportunities. *WIREs Climate Change*, **5**(3), 317–335. doi.org/10.1002/wcc.271
- 146 Williams, J. J. & Newbold, T. (2020). Local climatic changes affect biodiversity responses to land use: A review. *Diversity and Distributions*, **26**(1), 76–92. doi.org/10.1111/ddi.12999
- 147 Outhwaite, C. L., McCann, P. & Newbold, T. (2022). Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide. *Nature*, **605**(7908), 97–102. doi.org/10.1038/s41586-022-04644-x
- 148 Hellegers, M., van Swaay, C. A. M., van Hinsberg, A., Huijbregts, M. A. J. & Schipper, A. M. (2022). Modulating effects of landscape characteristics on responses to warming differ among butterfly species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **10**. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fevo.2022.873366>
- 149 FFI. (2021). *Coordinated and collaborative application of the mitigation hierarchy in complex multi-use landscapes in Africa. A conceptual framework integrating socioecological considerations*. Fauna & Flora International: Cambridge, UK. <https://www.fauna-flora.org/app/uploads/2021/02/FFI_CALM_Framework_2021_ENG-1.pdf>
- 150 Carrington, D. (2019). 'Death by a thousand cuts': vast expanse of rainforest lost in 2018. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2019/apr/25/death-by-a-thousand-cuts-vast-expanse-rainforest-lost-in-2018>
- 151 Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneith, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razaque, J., Reyers, B., Chowdhury, R. R., Shin, Y.-J., Visseren-Hamakers, I., Willis, K. J. & Zayas, C. N. (2019). Persistent human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, **366**(6471), eaax3100. doi.org/10.1126/science.aax3100
- 152 Sterner, T., Barbier, E. B., Bateman, I., van den Bijgaart, I., Crépin, A.-S., Edenhofer, O., Fischer, C., Habla, W., Hassler, J., Johansson-Stenman, O., Lange, A., Polasky, S., Rockström, J., Smith, H. G., Steffen, W., Wagner, G., Wilen, J. E., Alpizar, F., Azar, C., Carless, D., Chávez, C., Coria, J., Engström, G., Jagers, S. C., Köhlin, G., Löfgren, Å., Pleijel, H. & Robinson, A. (2019). Policy design for the Anthropocene. *Nature Sustainability*, **2**(1), 14–21. doi.org/10.1038/s41893-018-0194-x
- 153 Alkemade, F. & de Coninck, H. (2021). Policy mixes for sustainability transitions must embrace system dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, **41**, 24–26. doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.014
- 154 Jagers, S. C., Harring, N., Löfgren, Å., Sjöstedt, M., Alpizar, F., Brülde, B., Langlet, D., Nilsson, A., Almqvist, B. C., Dupont, S. & Steffen, W. (2020). On the preconditions for large-scale collective action. *Ambio*, **49**(7), 1282–1296. doi.org/10.1007/s13280-019-01284-w
- 155 Lenton, T. M., Benson, S., Smith, T., Ewer, T., Lanel, V., Petykowski, E., Powell, T. W. R., Abrams, J. F., Blomsma, F. & Sharpe, S. (2022). Operationalising positive tipping points towards global sustainability. *Global Sustainability*, **5**, e1. doi.org/10.1017/sus.2021.30
- 156 Ministry of Environment and Forestry. (2020). *Integrated master plan for restoration and rehabilitation of Elgeyo-Cherangany hills ecosystem*. <https://www.wvkenya.org/knowledge_hub/our_publications_/?233611/Integrated-Master-Plan-for-Rehabilitation-and-Restoration-of-the-Cherangany-Elgeyo-Hills-Ecosystem>
- 157 Pitsiladis, Y. (Ed.). (2007). *East African running: toward a cross-disciplinary perspective*. Routledge.
- 158 Constitution of Kenya. (2010). Constitution of Kenya, Article 69(1)(c). <http://www.kenyalaw.org/lex/actview.xql?actid=Const2010#KE/CON/Const2010/chap_5>
- 159 Government of Kenya. (2016). *Green Economy Strategy and Implementation Plan 2016 – 2030*. Government of Kenya. <http://www.environment.go.ke/wp-content/uploads/2018/08/GESIP_Final23032017.pdf>
- 160 UK PACT, S. H. (2020). UK PACT supports Kenya's low-carbon and inclusive green growth ambition with £3.7m funding. <https://www.ukpact.co.uk/news/uk-pact-supports-kenyas-low-carbon-and-inclusive-green-growth-ambition-with-3.7-million-funding>
- 161 Maron, M., Simmonds, J. S., Watson, J. E. M., Sonter, L. J., Bennun, L., Griffiths, V. F., Quétiér, F., von Hase, A., Edwards, S., Rainey, H., Bull, J. W., Savy, C. E., Victorine, R., Kiesecker, J., Puydarrieux, P., Stevens, T., Cozannet, N. & Jones, J. P. G. (2020). Global no net loss of natural ecosystems. *Nature Ecology & Evolution*, **4**(1), 46–49. doi.org/10.1038/s41559-019-1067-z
- 162 RAISG. (2020). *Amazonia Under Pressure 2020*. Amazon Network of Georeferenced Socio-environmental Information. RAISG. <https://www.amazoniasocioambiental.org/en/publication/amazonia-under-pressure-2020/>
- 163 Bullock, E. L., Woodcock, C. E., Souza Jr., C. & Olofsson, P. (2020). Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon. *Global Change Biology*, **26**(5), 2956–2969. doi.org/10.1111/gcb.15029
- 164 Malhi, Y., Saatchi, S., Girardin, C. & Aragão, L. E. O. C. (2009). The production, storage, and flow of carbon in Amazonian forests. In: *Amazonia and Global Change* (pp. 355–372). American Geophysical Union (AGU). doi.org/10.1029/2008GM000733
- 165 Saatchi, S. S., Houghton, R. A., Dos Santos Alvalá, R. C., Soares, J. V. & Yu, Y. (2007). Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology*, **13**(4), 816–837. doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01323.x
- 166 Raven, P. H., Gereau, R. E., Phillipson, P. B., Chatelain, C., Jenkins, C. N. & Ulloa Ulloa, C. (2020). The distribution of biodiversity richness in the tropics. *Science Advances*, **6**(37), eabc6228. doi.org/10.1126/sciadv.abc6228
- 167 Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Brooks, T. M., Pilgrim, J. D., Konstant, W. R., da Fonseca, G. A. B. & Kormos, C. (2003). Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **100**(18), 10309–10313. doi.org/10.1073/pnas.1732458100
- 168 Josse C, Futada S. M., von Hildebrand M, de los Rios M.M, Oliveira-Miranda M.A, Moraes E.N.S., Tuesta E. (2021). Chapter 16: The state of conservation policies, protected areas, and Indigenous territories, from the past to the present. In: Nobre, C. & Encalada, A. (2021). *Amazon Assessment Report 2021* (1st ed.). UN Sustainable Development. <doi.org/10.55161/KZLB5335>
- 169 Science Panel for the Amazon, Nobre, C. & Encalada, A. (2021). *Amazon Assessment Report 2021* (1st ed.). UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). doi.org/10.55161/RWSX6527
- 170 Cooley, S., Schoeman, D., Bopp, L., Boyd, P., Donner, S., Ghebrehiwet, D. Y., Ito, S.-Y., Kiessling, W., Martinetto, P., Ojea, E., Racault, M.-F., Rost, B., & Skern-Mauritzen, M. (2022). Ocean and Coastal Ecosystems and their Services. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter03.pdf>
- 171 Soroye, P., Newbold, T. & Kerr, J. (2020). Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents. *Science*, **367**(6478), 685–688. doi.org/10.1126/science.aax8591
- 172 COICA. (2022). *Amazonia for life: protected 80% by 2025. Key results and policy*. <https://amazonia80x2025.earth/declaration>
- 173 Lovejoy, T. E. & Nobre, C. (2019). Amazon tipping point: Last chance for action. *Science Advances*, **5**(12), eaba2949. doi.org/10.1126/sciadv.aba2949
- 174 Walker, W. S., Gorelik, S. R., Baccini, A., Aragon-Osejo, J. L., Josse, C., Meyer, C., Macedo, M. N., Augusto, C., Rios, S., Katan, T., de Souza, A. A., Cuellar, S., Llanos, A., Zager, I., Mirabal, G. D., Solvik, K. K., Farina, M. K., Moutinho, P. & Schwartzman, S. (2020). The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **117**(6), 3015–3025. doi.org/10.1073/pnas.1913321117
- 175 IUCN. (2021). *Proceedings of the Members' Assembly: World Conservation Congress Marseille, France 3–10 September 2021*. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCC-7th-005-En.pdf>
- 176 RAISG. (2020). *Amazonia Under Pressure 2020*. Amazon Network of Georeferenced Socio-environmental Information. <https://www.amazoniasocioambiental.org/en/publication/amazonia-under-pressure-2020>
- 177 Lovejoy, T. E. & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science Advances*, **4**(2), eaat2340. <doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>

- 178 Warren, R., J. Price, E. Graham, N. Forstenhaeusler, and J. VanDerWal. (2018). The projected effect on insects, vertebrates, and plants of limiting global warming to 1.5° C rather than 2° C. *Science*, **360**(6390): 791-795.
- 179 Kok, M. T. J., Meijer, J. R., van Zeist, W.-J., Hilbers, J. P., Immovilli, M., Janse, J. H., Stehfest, E., Bakkenes, M., Tabeau, A., Schipper, A. M., & Alkemade, R. (2022). Assessing ambitious nature conservation strategies within a 2 degree warmer and food-secure world [Preprint]. <doi.org/10.1101/2020.08.04.236489>
- 180 Chan, K.M., Boyd, D.R., Gould, R.K., Jetzkowitz, J., Liu, J., Muraca, B., Naidoo, R., Olmsted, P., Satterfield, T., Selomane, O. & Singh, G.G., 2020. Levers and leverage points for pathways to sustainability. *People and Nature*, **2**(3), 693-717.
- 181 Abson D.J., Fischer J., Leventon J., Newig J., Schomerus T., Vilsmaier U., Von Wehrden H., Abernethy P., Ives C.D., Jager N.W., Lang D.J. (2017) Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, **46**(1), 30-39.
- 182 He, F., Bremerich, V., Zarfl, C., Geldmann, J., Langhans, S. D., David, J. N. W., Darwall, W., Tockner, K., & Jähnig, S. C. (2018). Freshwater megafauna diversity: Patterns, status and threats. *Diversity and Distributions*, **24**(10), 1395–1404. <doi.org/10.1111/ddi.12780>
- 183 Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F.-Z., Huang, S., & Wackernagel, M. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*, **7**(3), 58. doi.org/10.3390/resources7030058
- 184 WWF/ZSL. (2022). The Living Planet Index database. <www.livingplanetindex.org>.
- 185 Galli, A., Iha, K., Moreno Pires, S., Mancini, M. S., Alves, A., Zokai, G., Lin, D., Murthy, A., & Wackernagel, M. (2020). Assessing the Ecological Footprint and biocapacity of Portuguese cities: Critical results for environmental awareness and local management. *Cities*, **96**, 102442. doi.org/10.1016/j.cities.2019.102442
- 186 Galli, A., Iha, K., Halle, M., El Bilali, H., Grunewald, N., Eaton, D., Capone, R., Debs, P., & Bottalico, F. (2017). Mediterranean countries' food consumption and sourcing patterns: An Ecological Footprint viewpoint. *Science of the Total Environment*, **578**, 383–391. <doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.191>
- 187 Galli, A., Weinzettel, J., Cranston, G., & Ercein, E. (2013). A Footprint Family extended MRIO model to support Europe's transition to a One Planet Economy. *Science of the Total Environment*, **461–462**, 813–818. <doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.040>
- 188 Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological Footprint: Refining the carbon Footprint calculation. *Ecological Indicators*, **61**, 390–403. <doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.040>
- 189 Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E., & Raven, P. (2021). The importance of resource security for poverty eradication. *Nature Sustainability*, **4**(8), 731–738. <doi.org/10.1038/s41893-021-00708-4>
- 190 Maani, K., & Cavana, R. Y. (2017). *Systems Thinking, System Dynamics: Managing Change and Complexity* (2nd ed.). Prentice Hall.
- 191 IIS. (2022). Identificando Áreas Prioritárias para Restauração, Bioma Amazônia. Instituto Internacional para Sustentabilidade. <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/02/AMZ-29.pdf>
- 192 CBD. (2021). First draft of the post-2020 global biodiversity framework. Convention on Biological Diversity. Open ended working group on the post-2020 global biodiversity framework. <https://www.cbd.int/doc/c/abb5/591f/2e46096d3f0330b08ce87a45/wg2020-03-03-en.pdf>
- 193 Locke, H., Rockström, J., Bakker, P., Bapna, M., Gough, M., Lambertini, M., Morris, J., Zabey, E. & Zurita, P. (2021). A Nature-Positive World: the Global Goal for Nature, Naturepositive.org. <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/Nature%20Positive%20The%20Global%20Goal%20for%20Nature%20paper.pdf>

RETE MONDIALE DEL WWF

Uffici WWF

Armenia	Madagascar
Australia	Malaysia
Austria	Mexico
Azerbaijan	Mongolia
Belgium	Morocco
Belize	Mozambique
Bhutan	Myanmar
Bolivia	Namibia
Brazil	Nepal
Bulgaria	Netherlands
Cambodia	New Zealand
Cameroon	Norway
Canada	Pakistan
Central African Republic	Panama
Chile	Papua New Guinea
China	Paraguay
Colombia	Peru
Croatia	Philippines
Cuba	Poland
Democratic Republic of Congo	Portugal
Denmark	Romania
Ecuador	Russia
Fiji	Singapore
Finland	Slovakia
France	Solomon Islands
French Guyana	South Africa
Gabon	Spain
Georgia	Suriname
Germany	Sweden
Greece	Switzerland
Guatemala	Tanzania
Guyana	Thailand
Honduras	Tunisia
Hong Kong	Turkey
Hungary	Uganda
India	Ukraine
Indonesia	United Arab Emirates
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Kenya	Viet Nam
Korea	Zambia
Laos	Zimbabwe

Associati WWF

Fundación Vida Silvestre (Argentina)
 Pasaules Dabas Fonds (Lettonia)
 Fondazione per la conservazione della Nigeria (Nigeria)

Dettagli della pubblicazione:

Publicato nell'ottobre 2022 da WWF – World Wide Fund for Nature (ex World Wildlife Fund), Gland, Svizzera ("WWF").

Qualsiasi riproduzione totale o parziale di questa pubblicazione deve essere conforme alle regole seguenti, menzionare il titolo e accreditare l'editore sopra menzionato come proprietario del copyright.

Citazione consigliata:

WWF. (2022). *Living Planet Report 2022 - Costruire una società nature-positive*. Almond, REA, Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (a cura di). WWF, Gland, Svizzera.

Avviso per testo e grafica: © 2022 WWF
 Tutti i diritti riservati.

La riproduzione di questa pubblicazione (ad eccezione delle foto) per scopi didattici o altri scopi non commerciali è autorizzata previa notifica scritta al WWF e appropriato riconoscimento come sopra indicato. La riproduzione di questa pubblicazione per la rivendita o altri scopi commerciali è vietata senza autorizzazione scritta. La riproduzione delle foto per qualsiasi scopo è soggetta alla previa autorizzazione scritta del WWF. Le opinioni espresse in questa pubblicazione sono quelle degli autori. Non pretendono di riflettere le opinioni del WWF. Le designazioni impiegate in questa pubblicazione e la presentazione del materiale in essa contenuto non implicano l'espressione di alcun giudizio da parte del WWF in merito allo status giuridico di qualsiasi Paese, area o territorio o delle sue autorità.

LA NOSTRA MISSIONE È FERMARE IL DEGRADO DELL'AMBIENTE NATURALE DEL PIANETA E COSTRUIRE UN FUTURO IN CUI LE PERSONE POSSANO VIVERE IN ARMONIA CON LA NATURA.



Lavoriamo per fermare il degrado dell'ambiente naturale e costruire un futuro in cui le persone possano vivere in armonia con la natura

together possible.

wwf.it

© 2022

© 1986 Simbolo Panda WWF - World Wide Fund for Nature (ex World Wildlife Fund)
® "WWF" è un marchio registrato WWF. WWF, Avenue du Mont-Bland, 1196 Gland, Svizzera. tel. +41 22 364 9111. Fax. +41 22 364 0332.

Per i dettagli di contatto e ulteriori informazioni, si prega di visitare il nostro internazionale sito web all'indirizzo www.panda.org/LPR2022