



WWF®

for a living planet®

LIVING PLANET REPORT

RAPPORTO 2006 SUL PIANETA VIVENTE

Sommario

<i>Prefazione</i> _ 1	Scenari _ 20
<i>Introduzione</i> _ 2	Business As Usual _ 22
Indice del pianeta vivente _ 4	Cambiamento lento _ 23
Specie terrestri _ 6	Riduzione rapida _ 24
Specie marine _ 8	Ridurre e dividere _ 25
Specie delle acque dolci _ 10	Verso una società sostenibile _ 26
Prelievi delle acque _ 12	Tabelle _ 28
Impronta ecologica _ 14	Impronta ecologica e biocapacità _ 28
Impronta ecologica mondiale _ 16	Il pianeta vivente nel tempo _ 36
Impronta ecologica per regione e per gruppi di reddito _ 18	Indice del pianeta vivente: note tecniche _ 37
Impronta ecologica e sviluppo umano _ 19	Impronta ecologica: domande frequenti _ 38
	Bibliografia _ 40



WWF

Il WWF è oggi la più importante organizzazione per la conservazione della natura. Più di 5 milioni di persone in tutto il mondo hanno scelto di sostenere direttamente le attività del WWF. Attiva in ben 96 paesi del mondo, la nostra associazione realizza ogni anno 2000 progetti di tutela della biodiversità e di concreta attivazione di modelli di sostenibilità. La missione del WWF è costruire un mondo in cui l'uomo possa vivere in armonia con la natura.



SOCIETÀ ZOOLOGICA DI LONDRA

Fondata nel 1862, la Società Zoologica di Londra (ZSL) è un'organizzazione internazionale scientifica dedicata alla conservazione della natura ed all'educazione ambientale. Il suo scopo è quello di ottenere e promuovere la conservazione delle specie animali e dei loro habitat a livello mondiale. La ZSL dirige il Giardino Zoologico di Londra e il Parco di Whipsnade, fa ricerca scientifica nel suo Istituto di Zoologia e partecipa in modo attivo nel campo della conservazione della natura a livello mondiale.



GLOBAL FOOTPRINT NETWORK

Promuove un'economia sostenibile lavorando sull'impronta ecologica, uno strumento che consente di misurare la sostenibilità. Insieme ai suoi partner questo network coordina la ricerca, sviluppa standard metodologici e fornisce a coloro che devono prendere delle decisioni resoconti sulle risorse naturali per aiutare l'economia umana ad operare all'interno dei limiti ecologici della Terra.

A cura di:
Chris Hails

Autori:
Jonathan Loh
Steven Goldfinger
Ben Collen
Louise McRae
Sarah Holbrook
Rajan Amin
Mala Ram
Jonathan E.M. Baillie
Mathis Wackernagel
Steven Goldfinger
Justin Kitzes
Audrey Peller
Paul Wermer
Gary Gibson
Josh Kearns
Robert Williams
Susan Burns
Brooking Gatewood

Edizione italiana a cura di:
Eva Alessi
Gianfranco Bologna

Traduzione:
Stefania Alatri

Coordinamento editoriale:
WWF – Editoria multimediale e pubblicità, Maura Valerio

WWF Italia ONG-ONLUS
Via Po 25/c 00198 Roma
Tel. 0684497500
Fax 0685356442
www.wwf.it

Cover design
e impaginazione:
Franci&Patriarca

Prefazione

Il WWF ha cominciato a pubblicare i Rapporti sul Pianeta Vivente (“Living Planet Report”) a partire dal 1998 per indicare lo stato del mondo naturale e l’impatto delle attività umane su di esso. Da allora abbiamo continuamente raffinato e sviluppato le nostre metodologie per la valutazione dello “stato della Terra”.

E non ci sono buone notizie. Il *Rapporto 2006 sul Pianeta Vivente* conferma che stiamo utilizzando le risorse del pianeta più rapidamente di quanto queste riescano a rinnovarsi. Gli ultimi dati disponibili (che risalgono al 2003) indicano che l’impronta ecologica umana, il nostro impatto sul pianeta, è più che triplicata dal 1961. La nostra impronta ecologica supera ormai di circa il 25% la capacità che ha il pianeta di rigenerarsi.

Le conseguenze di questa crescente pressione sui sistemi naturali della Terra sono prevedibili e disastrose. L’altro indice di questo rapporto, l’indice del pianeta vivente, mostra una perdita rapida e continua di biodiversità – dal 1970 circa un terzo delle popolazioni di specie vertebrate si sono estinte. Ciò conferma i trend precedenti.

Il messaggio di questi due indici è chiaro ed urgente: negli ultimi 20 anni abbiamo superato la capacità della Terra di sostenere i nostri stili di vita: dobbiamo fermarci. Dobbiamo bilanciare i nostri consumi con la capacità del mondo naturale di rigenerarsi e di assorbire i nostri rifiuti. Se non lo facciamo, rischiamo danni irreversibili.

Sappiamo da dove cominciare. Ciò che contribuisce maggiormente all’impronta ecologica è il modo in cui generiamo e usiamo l’energia. Il *Rapporto sul Pianeta Vivente* dimostra che l’uso di combustibili fossili per soddisfare i nostri bisogni energetici continua a crescere e che le emissioni che causano i mutamenti climatici sono arrivate al 48%: quasi la metà della nostra impronta ecologica globale.

Apprendiamo anche, da questo rapporto, che la sfida per ridurre la nostra impronta tocca il cuore dei nostri attuali modelli di sviluppo economico. Se si paragona l’impronta ecologica con una misura riconosciuta dello sviluppo umano, l’indice dello Sviluppo Umano delle Nazioni Unite, il rapporto dimostra chiaramente che ciò che noi accettiamo generalmente come “alto sviluppo” è molto lontano dal concetto di sviluppo sostenibile accettato universalmente. Man mano che i paesi incrementano il benessere dei loro popoli, superano il traguardo della sostenibilità e si avviano verso quello ciò che viene definito il “superamento” (“Overshoot”), usando molte più risorse di quelle che il pianeta può sopportare. È inevitabile che in questo modo si limitino le possibilità dei paesi poveri di svilupparsi e dei paesi ricchi di mantenere la loro prosperità.

È giunto il momento di fare alcune scelte fondamentali. Non sarà facile migliorare gli standard di vita riducendo al tempo stesso il nostro impatto sulla natura. Ma dobbiamo sapere che le scelte che facciamo ora condizioneranno le nostre possibilità future. Le città, gli impianti idrici e le case che costruiamo oggi porteranno la nostra società verso un sovraconsumo dannoso per le generazioni future, oppure spingeranno la generazione attuale e quelle future verso un modo di vivere sostenibile.

La buona notizia è che ciò si può fare. Abbiamo già le tecnologie che possono alleggerire la nostra impronta ecologica, tra cui quelle che possono ridurre sensibilmente le emissioni di anidride carbonica che minacciano il clima. E qualcosa si comincia a fare. Il WWF lavora già con importanti imprese che si danno da fare per ridurre l’impronta ecologica, facendo diminuire le emissioni dannose e promuovendo iniziative di sostenibilità in vari settori, dalla pesca alle foreste. La nostra Associazione sta lavorando anche con i governi che cercano di arginare la perdita di biodiversità proteggendo gli habitat vitali su vastissima scala.

Ma dobbiamo fare di più. Il messaggio del *Rapporto 2006 del Pianeta Vivente* è il seguente: stiamo vivendo al di là dei nostri mezzi, e le scelte che ognuno di noi compie oggi ricadranno sulle generazioni future.

James P. Leape
Direttore Generale del WWF Internazionale

Introduzione

Questo rapporto descrive i cambiamenti che hanno luogo nella biodiversità a livello globale e la pressione sulla biosfera dovuta al consumo umano delle risorse naturali. Prende in considerazione due indici: l'indice del pianeta vivente, che rispecchia la salute degli ecosistemi planetari, e l'impronta ecologica, che mostra la dimensione della domanda umana su questi ecosistemi. Queste misure sono state seguite per vari decenni per rilevare i trend del passato, ora tre scenari descrivono cosa ci aspetta. Questi scenari mostrano come le scelte che facciamo oggi possano portare ad una società sostenibile, in armonia con ecosistemi vitali, oppure al crollo di questi stessi ecosistemi, e cioè ad una perdita permanente della biodiversità e all'erosione della capacità del pianeta di sostenere il genere umano.

L'indice del pianeta vivente misura i trend della diversità biologica della Terra. Segue le tracce delle popolazioni di 1.313 specie vertebrate – pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi – in tutto il mondo. Esistono indici diversi per le specie terrestri, marine e delle zone umide, il cui valore medio crea un indice aggregato. Benché i vertebrati rappresentino solo una frazione delle specie note, si suppone

che i trend della loro popolazione siano tipici della biodiversità globale. Seguendo gli andamenti delle popolazioni delle specie selvatiche, l'indice del pianeta vivente controlla anche la salute degli ecosistemi. Tra il 1970 e il 2003 questo indice è calato di circa il 30%. Questo trend globale indica che stiamo portando al degrado gli ecosistemi naturali con una velocità mai rilevata prima.

La biodiversità soffre quando la produttività della biosfera non riesce a stare al passo con il consumo umano e con la produzione dei rifiuti. L'impronta ecologica misura ciò in termini di area di terra biologicamente produttiva e acqua necessaria a fornire le risorse e i servizi ecologici – cibo, fibre e legno da costruzione, terra su cui costruire e terra che assorba l'anidride carbonica prodotta dalla combustione di combustibili fossili. La biocapacità della Terra è la quantità di area biologicamente produttiva – terreni agricoli, pascoli, foreste e aree di pesca – disponibile per soddisfare le necessità dell'umanità. Il consumo delle acque dolci non è incluso nell'impronta ecologica, ma il tema è trattato in un'altra sezione del rapporto.

A partire dagli ultimi anni '80 l'impronta ecologica ha superato la biocapacità della Terra di circa il 25%. Di fatto, la capacità rigenerativa della Terra non riesce più a stare al passo della domanda umana: la gente trasforma le risorse in rifiuti più velocemente di quanto la natura riesca a trasformare i rifiuti in risorse.

L'umanità non vive più utilizzando gli interessi della natura, ma ne sta dilapidando il capitale. Tale pressione crescente sugli ecosistemi causa la distruzione degli habitat, il degrado e la perdita definitiva di produttività, minacciando sia la biodiversità che il benessere umano.

Per quanto tempo sarà possibile andare avanti così? Uno scenario tipo, basato su proiezioni delle Nazioni Unite, che mostra la crescita lenta e costante dell'economia e delle popolazioni, prevede che a metà del secolo la domanda umana sulla natura sarà due volte maggiore della capacità riproduttiva della biosfera. Insieme a questo deficit ecologico, è probabile si verifichino l'esaurimento delle risorse ecologiche e il crollo degli ecosistemi su larga scala.

Esistono però due scenari diversi nella direzione della

Fig. 1: **Indice del pianeta vivente, 1970–2003**

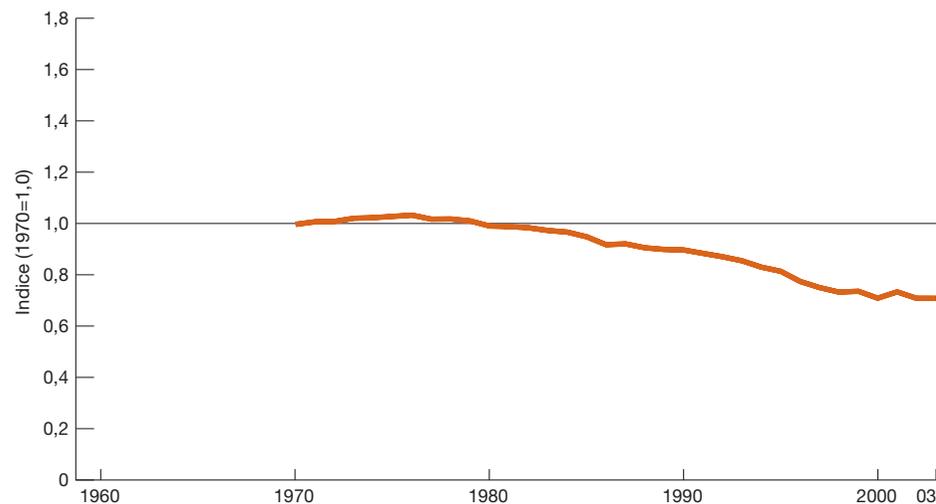
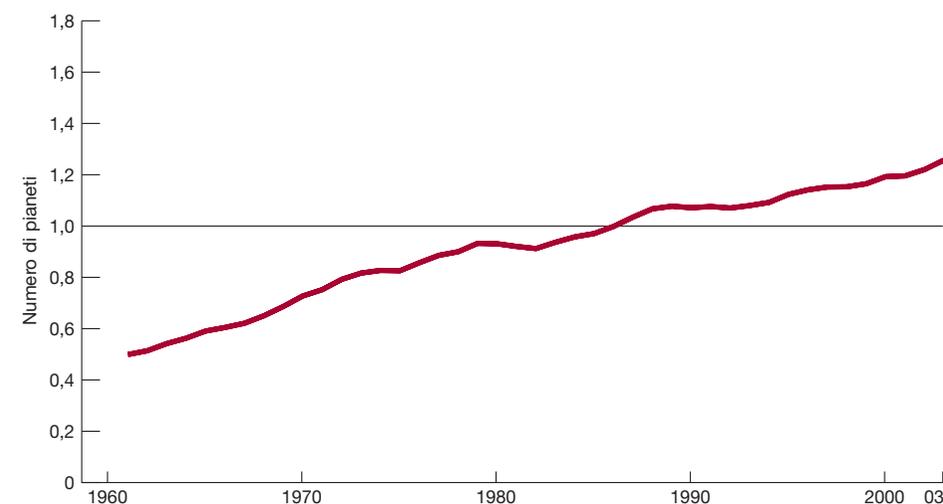


Fig. 2: **Impronta ecologica dell'umanità, 1961–2003**



sostenibilità. Uno comporta un lento cambiamento dallo status quo, l'altro implica una transizione più veloce verso la sostenibilità. L'impronta ecologica ci permette di valutare il deficit ecologico globale derivante da ciascuno dei due scenari: più il debito ecologico sarà grande e più si protrarrà nel tempo, maggiore sarà il danno al pianeta. Questo rischio deve essere considerato insieme ai costi economici e ai possibili sconvolgimenti sociali relativi ai due scenari.

Muoversi nella direzione della sostenibilità significa intraprendere subito delle azioni. La dimensione della popolazione cambia lentamente e il capitale prodotto dagli uomini – case, automobili, fabbriche o centrali elettriche – può durare per molti decenni. Ciò implica che le decisioni relative agli investimenti e alla politica che si prendono oggi continueranno a determinare la nostra domanda di risorse per quasi tutto il Ventunesimo secolo.

Come mostra l'indice del pianeta vivente, la pressione umana sta già minacciando le risorse della biosfera. Anche uno scenario business as usual accelera questi impatti negativi. Data la lentezza della risposta di molti

sistemi biologici, c'è da aspettarsi un intervallo di tempo considerevole prima che gli ecosistemi possano trarre vantaggio dalle azioni positive della gente.

Condividiamo la Terra con 5-10 milioni di specie o forse di più. Scegliendo ora la quota di biocapacità di cui ci appropriamo, determiniamo quanta ne rimane per le altre. Per mantenere la biodiversità è indispensabile che una parte della capacità produttiva della biosfera sia messa a disposizione per la sopravvivenza delle altre specie: questa parte deve essere suddivisa tra tutti i reami biogeografici e i maggiori biomi della Terra.

Per gestire la transizione verso la sostenibilità abbiamo bisogno di misure che dimostrino dove eravamo, dove siamo oggi e fin dove vogliamo arrivare. L'indice del pianeta vivente e l'impronta ecologica ci aiutano a stabilire le linee base, a fissare dei target e a monitorare successi ed insuccessi. Tali informazioni vitali possono stimolare la creatività e l'innovazione necessarie per la più grande sfida dell'umanità: come possiamo vivere bene e nello stesso tempo sostenere le altre specie mantenendoci con le capacità di un solo pianeta?

Figura 1: Indice del pianeta vivente. Mostra i trend nelle popolazioni delle specie vertebrate terrestri, marine e delle acque dolci. È diminuito del 29% dal 1970 al 2003.

Figura 2: Impronta ecologica dell'umanità. Valuta quanta capacità produttiva della biosfera viene utilizzata dall'umanità.

Figura 3: Tre scenari dell'impronta ecologica. Due possono condurre verso la sostenibilità.

Tabella 1: Richiesta e approvvigionamento delle risorse ecologiche. Paesi con le impronte ecologiche più elevate.

Fig. 3: Tre scenari dell'impronta ecologica, 1961-2100

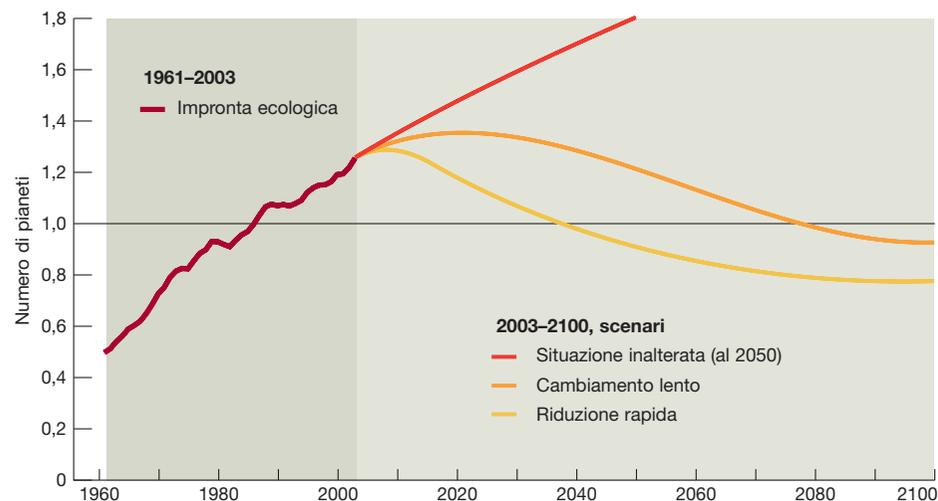


Tabella 1: Richiesta e approvvigionamento delle risorse ecologiche, 2003

	Impronta ecologica totale (milioni gha 2003)	Impronta ecologica pro-capite (gha pro-capite)	Biocapacità (gha pro-capite)	Riserva/deficit ecologico (-) (gha pro-capite)
Mondo	14 073	2,2	1,8	-0,4
USA	2 819	9,6	4,7	-4,8
Cina	2 152	1,6	0,8	-0,9
India	802	0,8	0,4	-0,4
Fed. Russa	631	4,4	6,9	2,5
Giappone	556	4,4	0,7	-3,6
Brasile	383	2,1	9,9	7,8
Germania	375	4,5	1,7	-2,8
Francia	339	5,6	3,0	-2,6
Regno Unito	333	5,6	1,7	-4,0
Messico	265	2,6	1,7	-0,9
Canada	240	7,6	14,5	6,9
Italia	239	4,2	1,0	-3,1

Nota: a causa degli arrotondamenti, i totali potrebbero non corrispondere. Vedere pag. 38 per maggiori informazioni sugli ettari globali (gha).

Indice del pianeta vivente

L'indice del pianeta vivente è una misura dello stato della biodiversità mondiale basata sui trend dal 1970 al 2003 delle 3.600 popolazioni di più di 1.300 specie vertebrate in tutto il mondo. Si calcola facendo la media tra tre indici diversi che misurano rispettivamente i trend delle popolazioni di 695 specie terrestri, di 274 specie marine e di 344 specie delle acque dolci.

L'indice evidenzia un declino complessivo di circa il 30% durante 33 anni, così come viene illustrato dagli indici individuali terrestre, marino e delle acque dolci. Il declino degli indici, e in particolare quello delle zone umide, è minore rispetto a quello presentato nei precedenti rapporti, poiché gli indici sono stati aggregati in modo diverso, per ridurre il grado di incertezza.

Non avendo selezionato le specie dal punto di vista geografico, ecologico o tassonomico, i dati dell'indice contengono principalmente trend di popolazioni appartenenti a gruppi studiati approfonditamente, soprattutto gli uccelli, e regioni, quali l'Europa e il Nord

America, ampiamente indagate. In compenso, alle regioni temperate e tropicali è stato dato lo stesso peso (con uguale peso ad ogni specie in ogni regione) all'interno degli indici terrestre e delle acque dolci, e ai bacini degli oceani all'interno dell'indice marino.

La Mappa 1 mostra la superficie della Terra divisa in 14 biomi terrestri, o tipi di habitat, e in 8 reami biogeografici. I biomi sono basati sulla copertura di habitat (la terra agricola ed urbana è classificata in rapporto al tipo di vegetazione potenziale) e i reami vengono definiti secondo la loro storia di evoluzione biologica. Benché gli ecosistemi all'interno di un singolo bioma condividano gli stessi processi ecologici e i tipi di vegetazione, la composizione delle specie varia in rapporto al reame in cui si trova. I modelli di biodiversità delle acque dolci seguono la stessa suddivisione basata sui reami biogeografici, mentre i reami marini sono meno definiti, poiché le specie marine tendono ad essere distribuite in modo più ampio nei vari oceani.

Figura 4: Indice del pianeta vivente terrestre. Questo indice mostra una media di declino del 31% delle specie terrestri dal 1970 al 2003.

Figura 5: Indice del pianeta vivente marino. Questo indice mostra una media di declino del 27% delle specie marine dal 1970 al 2003.

Figura 6: Indice del pianeta vivente delle acque dolci. Questo indice è diminuito di circa il 28% dal 1970 al 2003.

Mappa 1: Reami e biomi biogeografici terrestri.

Fig. 4: Indice del pianeta vivente terrestre, 1970–2003

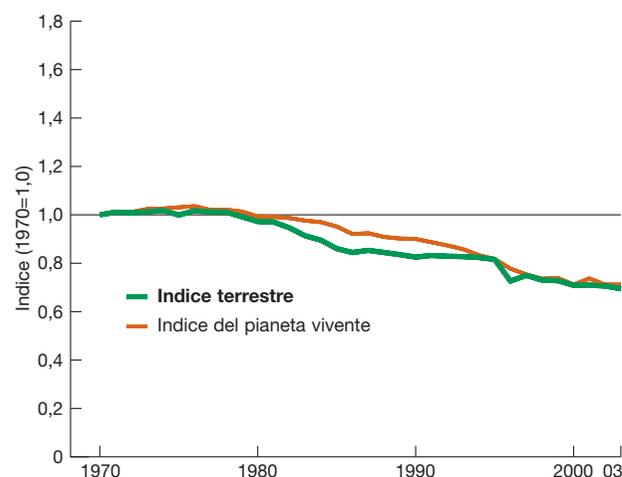


Fig. 5: Indice del pianeta vivente marino, 1970–2003

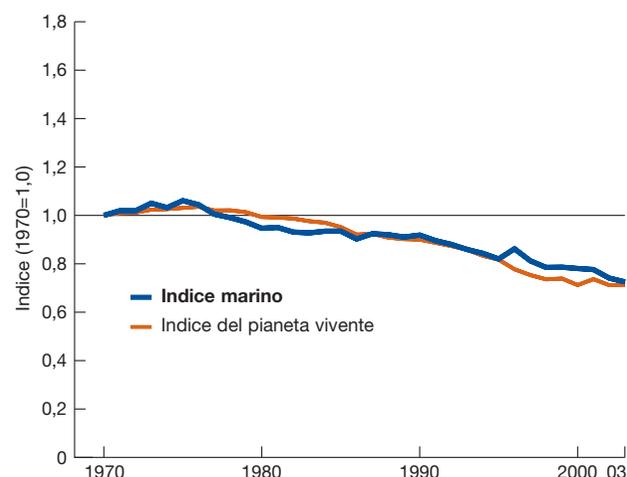
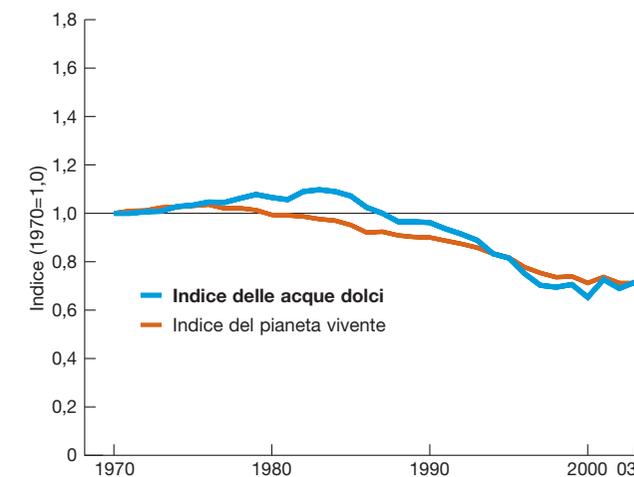
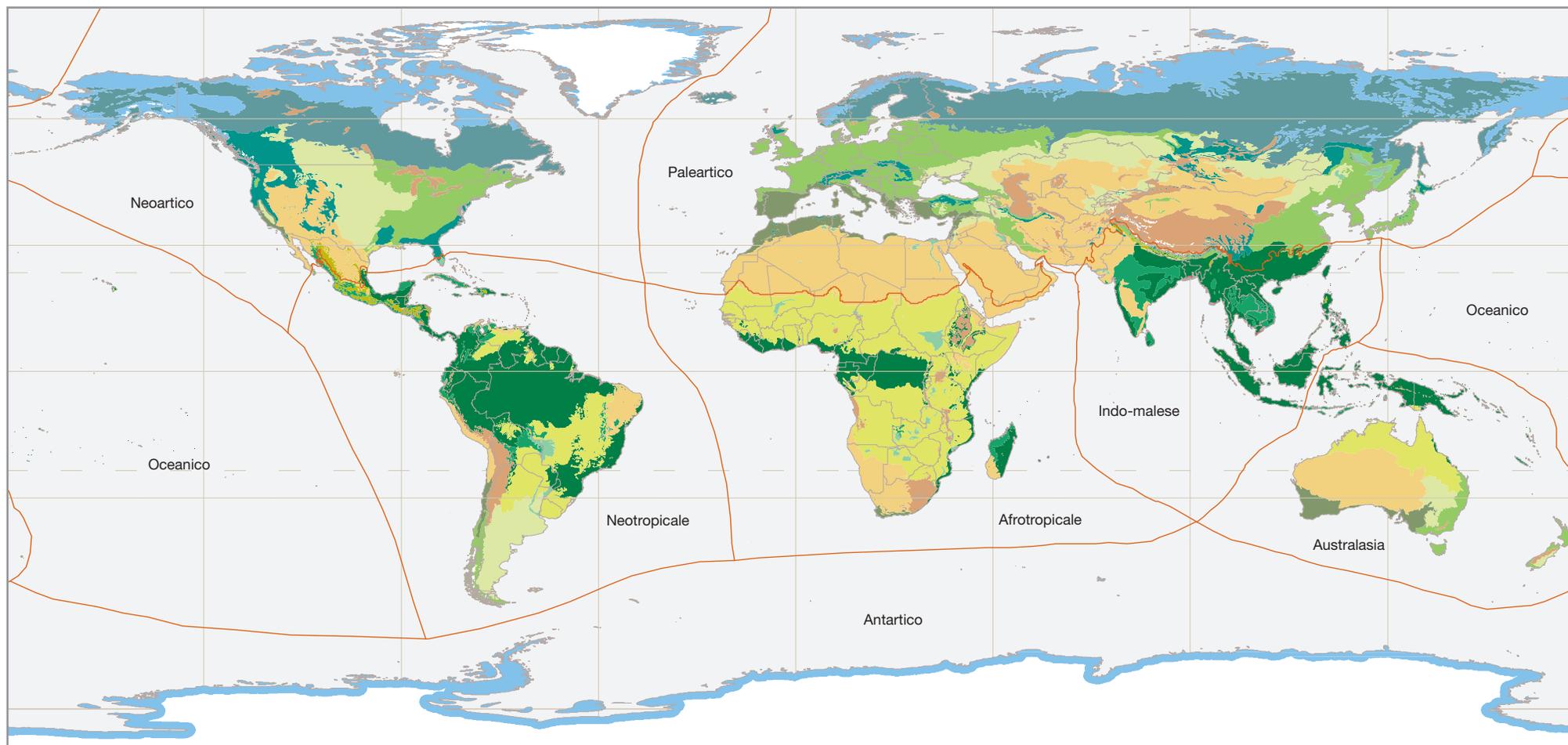


Fig. 6: Indice del pianeta vivente delle acque dolci, 1970–2003





Mappa 1: Reami e biomi biogeografici terrestri

- | | |
|--|--|
| ● Foreste latifoglie tropicali e subtropicali umide | ● Pascoli, savane e macchie inondati |
| ● Foreste tropicali e subtropicali secche | ● Pascoli e macchie montani |
| ● Foreste tropicali e subtropicali di conifere | ● Tundra |
| ● Foreste latifoglie temperate e miste | ● Foreste, boschi e boscaglie mediterranei |
| ● Foreste temperate di conifere | ● Deserti e macchie seriche |
| ● Foresta boreale/taiga | ● Mangrovie |
| ● Pascoli, savane e macchie tropicali e subtropicali | ● Acque |
| ● Pascoli, savane e macchie temperate | ○ Roccia e ghiaccio |

Specie terrestri

Le popolazioni delle specie terrestri sono diminuite in media di circa il 30% dal 1970 al 2003. Esiste una netta differenza nei trend tra le specie che vivono in zone temperate e quelle che vivono nelle zone tropicali. Le popolazioni delle specie tropicali sono diminuite in media di circa il 55% dal 1970 al 2003, mentre le popolazioni delle specie temperate, che hanno avuto un declino molto forte prima del 1970, da quella data in poi hanno subito poche modifiche. La Figura 7 evidenzia i trend medi nelle popolazioni di 695 specie terrestri temperate e tropicali (di cui 562 si trovano nelle zone temperate e 150 in quelle tropicali), con un indice di valore 1,0 nel 1970.

Il rapido tasso di declino delle specie tropicali riflette la perdita di habitat naturali trasformati in terre coltivate e in pascoli ai tropici tra il 1950 e il 1990 (Figura 9), con

la conversione a terre coltivate come elemento trainante. Le foreste tropicali dell'Asia sudorientale e parte del reame biogeografico indomalesiano hanno subito la conversione più veloce negli ultimi due decenni. Negli ecosistemi temperati, la conversione da habitat naturali a terre coltivate è avvenuta prima del 1950, quando si suppone che le popolazioni delle specie temperate siano diminuite, prima di stabilizzarsi.

I biomi (Tabella 1) con il tasso di conversione più rapido nella seconda metà del Ventesimo secolo sono state le praterie, le praterie inondate e le foreste tropicali (Figura 8). Le praterie temperate, tropicali e inondate, i terreni boscosi del Mediterraneo, le foreste latifoglie temperate e le foreste tropicali hanno perso più della metà dei loro habitat. I biomi che sono stati meno trasformati in terreni agricoli sono le foreste boreali e la tundra.

Figura 7: Indice del pianeta vivente delle specie terrestri temperate e tropicali.

Le popolazioni delle specie terrestri tropicali sono declinate di circa il 55% in media dal 1970 al 2003; quelle delle specie temperate sono rimaste abbastanza stabili.

Figura 8: Perdita di habitat naturali, suddivisi per biomi.

Con l'eccezione delle foreste mediterranee e temperate miste, in cui la grande perdita di habitat si è stabilizzata dopo il 1950 – perché la maggior parte della terra adatta all'agricoltura era già stata convertita - i biomi che hanno perso la maggior parte degli habitat prima del 1950 hanno continuato a perderli rapidamente tra il 1950 e il 1990 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Figura 9: Trasformazione degli habitat naturali in terre per l'agricoltura, suddivise per regni.

Il tasso di perdita di habitat naturali in questo periodo è stato massimo ai tropici. L'agricoltura si è espansa in Australasia ad un tasso simile a quello dell'area Neotropica, ma nel 1950 vi era un livello di coltivazione relativamente basso (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Vedere la mappa 1 per i confini dei reami.

Mappa 2: Trend delle popolazioni delle specie terrestri selezionate. Questi non indicano necessariamente i trend complessivi delle specie in ogni regione, ma illustrano i tipi di dati usati nell'indice terrestre.

Fig. 7: Indice del pianeta vivente delle specie terrestri temperate e tropicali, 1970–2003

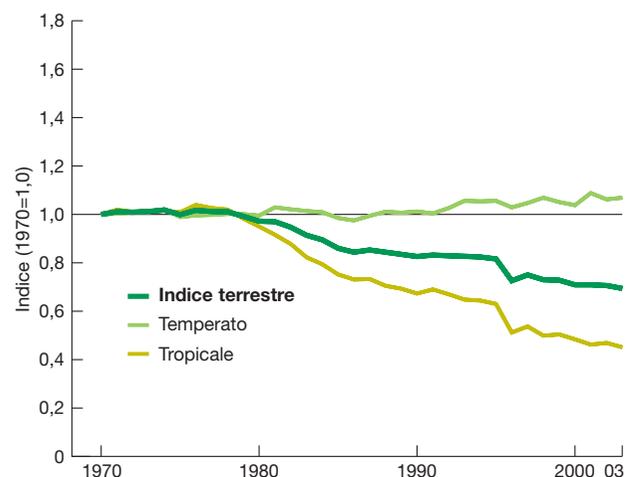


Fig. 8: Perdita di habitat naturali, suddivisi per biomi, 1970–2003 (in % dell'area originale stimata)

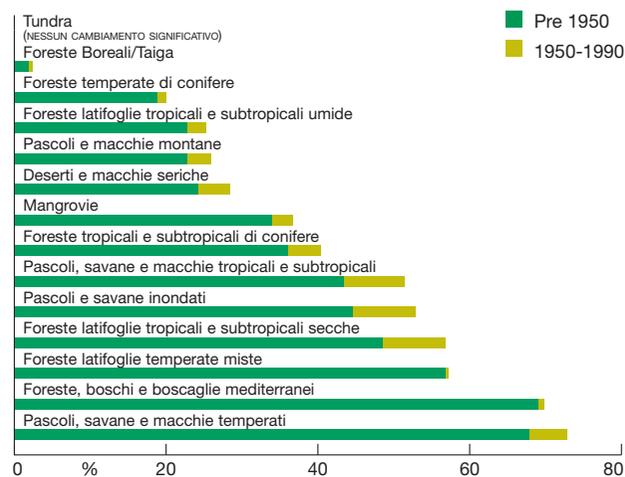
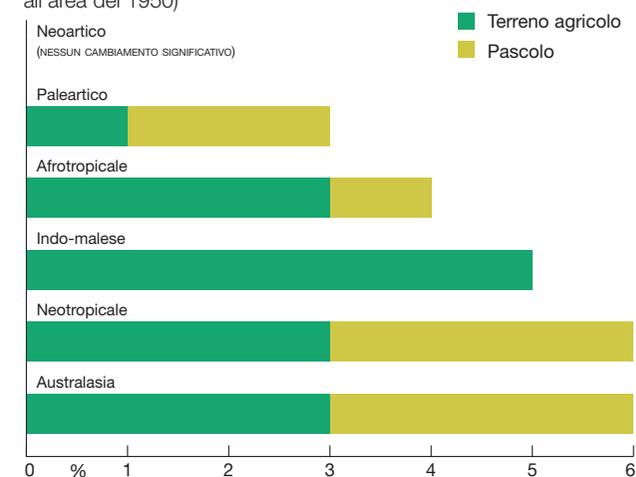
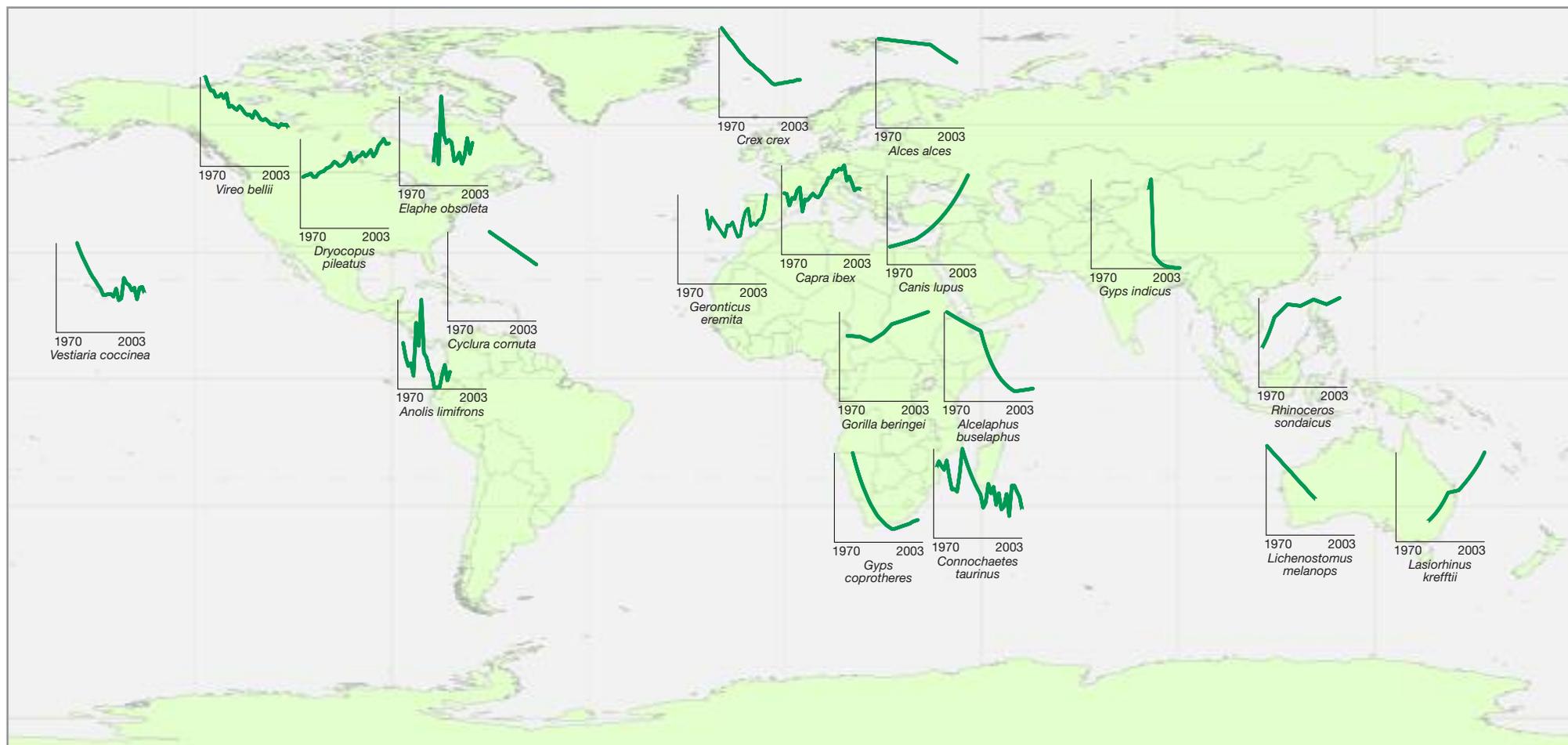


Fig. 9: Trasformazione degli habitat naturali in terre per l'agricoltura, suddivise per regni, 1950–1990 (come % rispetto all'area del 1950)





Mappa 2: Trend delle popolazioni delle specie terrestri selezionate, 1970-2003

Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata	Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata
Liwi	<i>Vestitaria coccinea</i>	Hawaii, USA	Lupo	<i>Canis lupus</i>	Grecia
Vireo di Bell	<i>Vireo bellii</i>	USA e Canada	Gorilla di montagna	<i>Gorilla beringei</i>	Catena dei Virunga, Repubblica Democratica del Congo, Ruanda, Uganda
Serpente dei ratti americano	<i>Elaphe obsoleta</i>	Hill Island, Ontario, Canada	Alcelafo	<i>Alcelaphus buselaphus</i>	Uganda
Picchio pileato	<i>Dryocopus pileatus</i>	USA e Canada	Avvoltoio del capo	<i>Gyps coprotheres</i>	Sudafrica
Iguana rinoceronte	<i>Cyclura cornuta</i>	Mona Island, Portorico	Gnu	<i>Connochaetes taurinus</i>	Cratere Ngorongoro, Tanzania
Re di quaglie	<i>Anolis limifrons</i>	Barro Colorado Island, Panama	Grifone indiano	<i>Gyps indicus</i>	India del nord
Alce comune	<i>Crex crex</i>	Regno Unito	Rinoceronte di Giava	<i>Rhinoceros sondaicus</i>	Giava, Indonesia
Ibis eremita	<i>Alces alces</i>	Lituania	Mangiamiele dai mustacchi gialli	<i>Lichenostomus melanops</i>	Australia
Stambecco	<i>Geronticus eremita</i>	Marocco	Vombato dal naso peloso	<i>Lasiorhinus krefftii</i>	Australia
	<i>Capra ibex</i>	Italia, Parco del Gran Paradiso			

Specie marine

L'ambiente marino, che ricopre quasi il 70% della superficie terrestre, include alcuni degli ecosistemi più diversi e produttivi al mondo, che sono stati influenzati negativamente dalle azioni umane nella seconda metà del Ventesimo secolo.

L'indice marino viene distinto secondo i bacini degli oceani. L'Oceano Pacifico, il più grande, ricopre più di un terzo della superficie del pianeta. L'Oceano Atlantico include il bacino artico. L'Oceano Indiano comprende i mari costieri dell'Asia sudorientale per gli scopi dell'indice. L'Oceano Meridionale include i mari intorno all'Antartide e il suo confine settentrionale coincide con la linea di latitudine 60°S.

L'indice marino include i trend di 1.112 popolazioni di 274 specie tra il 1970 e il 2003 e mostra un declino medio superiore al 25% nei quattro bacini oceanici.

Negli Oceani Pacifico e Artico/Atlantico i trend sono relativamente stabili, mentre in quelli Indiano/Asiatico sudorientale e nell'Oceano Meridionale c'è un declino molto forte. Gli aumenti globali delle popolazioni di

uccelli marini e di alcune specie di mammiferi negli Oceani Atlantico e Pacifico, a partire dal 1970, mascherano una diminuzione di molte specie di pesci, specialmente quelle con un valore commerciale, come il merluzzo e il tonno, che diminuiscono a causa dell'eccesso di pesca, così come le tartarughe ed altre specie catturate accidentalmente (by-catch). Al contrario, ci sono pochi dati relativi agli Oceani Meridionale e Indiano, per cui i loro indici si fermano rispettivamente nel 1997 e 2000.

Le mangrovie, foreste che crescono nelle aree di marea lungo i litorali e che tollerano l'acqua salata, sono fra i più produttivi ecosistemi della Terra e sono fondamentali per la salute degli ecosistemi marini tropicali.

Le mangrovie forniscono l'habitat all'85% dei pesci commerciali tropicali e sono essenziali per mantenere gli stock ittici e quindi la base delle risorse alimentari. Le mangrovie vengono danneggiate e distrutte ad un ritmo circa due volte maggiore di quello delle foreste tropicali. Si stima che più di un terzo delle foreste di mangrovie sia andato perso tra il 1990 e il 2000 (Figura 12).

Figura 10: Indice del pianeta vivente degli Oceani Artico/Atlantico e Meridionale. Le specie dell'Oceano Meridionale sono diminuite di circa il 30% tra il 1970 e il 1998, mentre quelle degli Oceani Artico/Atlantico sono aumentate.

Figura 11: Indice del pianeta vivente degli Oceani Indiano/Asiatico sudorientale e Pacifico. Le specie degli Oceani Indiano e Asiatico sudorientale sono diminuite in media di più della metà tra il 1970 e il 2000, mentre quelle dell'Oceano Pacifico sono rimaste stabili.

Figura 12: Le aree delle mangrovie, suddivise per regioni. Più di un quarto delle foreste di mangrovie in Asia sono state distrutte nella decade precedente al 2000. Nello stesso periodo anche quasi la metà di quelle del Sud America sono state distrutte (Mayaux et al., 2005).

Mappa 3: Trend delle popolazioni delle specie marine selezionate. Questi non indicano necessariamente i trend complessivi delle specie in ogni regione, ma illustrano i tipi di dati usati nell'indice del pianeta vivente.

Fig. 10: Indice del pianeta vivente degli Oceani Artico/Atlantico e Meridionale, 1970-2003

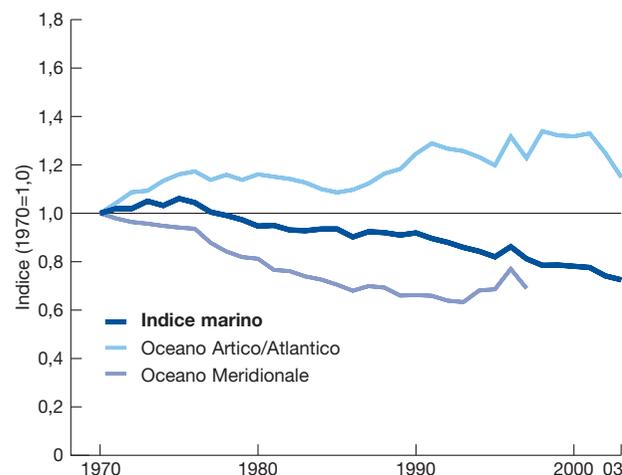


Fig. 11: Indice del pianeta vivente degli Oceani Indiano/Asiatico sudorientale e Pacifico, 1970-2003

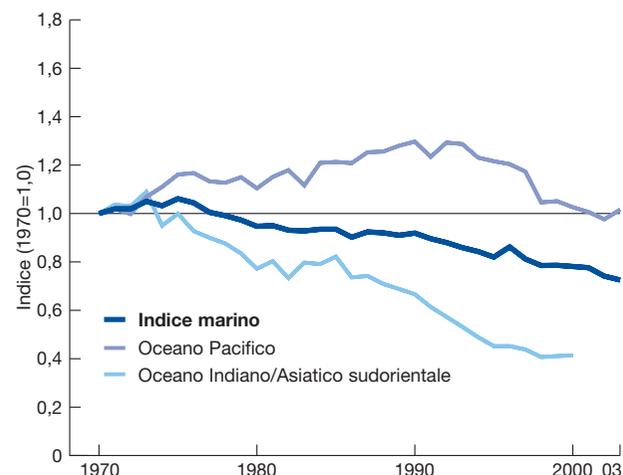
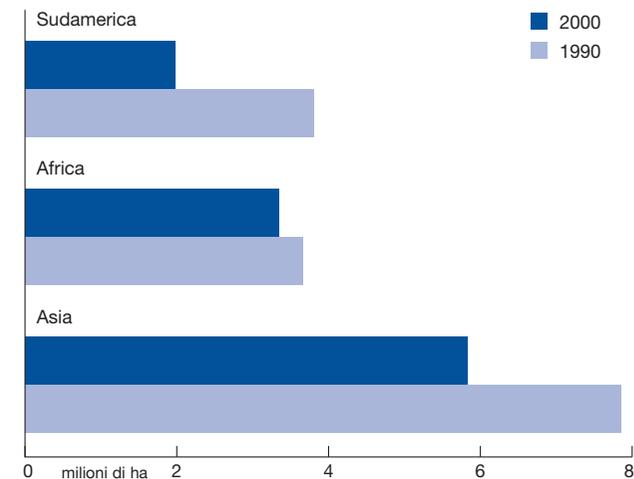
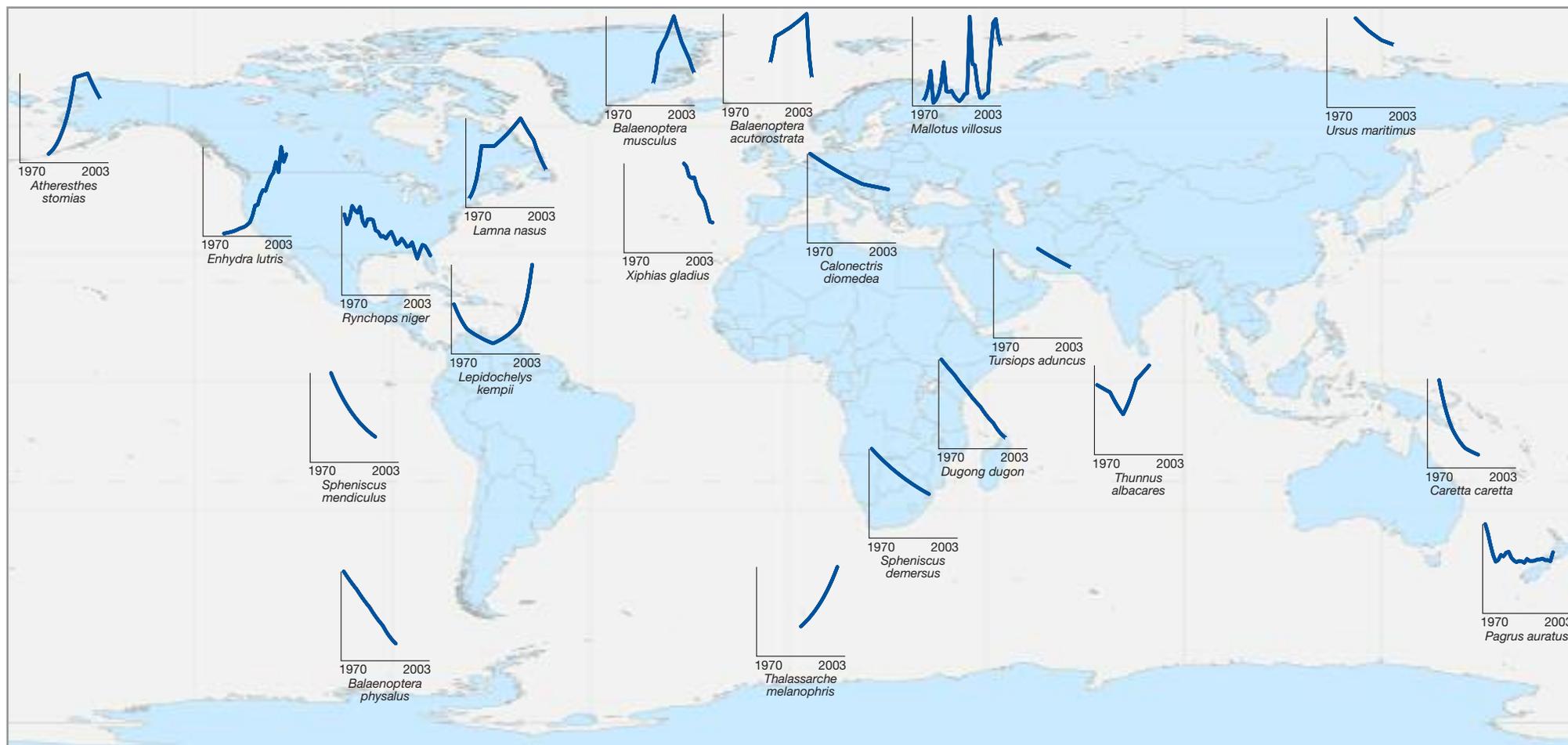


Fig. 12: Le aree delle mangrovie suddivise per regioni, 1990-2000





Mappa 3: Trend delle popolazioni delle specie marine selezionate, 1970–2003

Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata	Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata
Lontra marina	<i>Atheresthes stomias</i>	Isole Aulentine, Mare di Bering, Nord Pacifico	Pesce spada	<i>Xiphias gladius</i>	Nord Atlantico
Smeriglio atlantico	<i>Enhydra lutris</i>	Stato di Washington, USA, Nord Pacifico	Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>	Malta, Mar Mediterraneo/Mar Nero
Becco a forbice americano	<i>Lamna nasus</i>	Canada, Nord Atlantico	Tursiopo indo-pacifico	<i>Tursiops aduncus</i>	Emirati Arabi Uniti, Oceano Indiano
Tartaruga di Kemp	<i>Rynchops niger</i>	Mar dei Caraibi/Golfo del Messico	Dugongo	<i>Dugong dugon</i>	Kenia, Oceano Indiano
Pinguino delle Galapagos	<i>Lepidochelys kempii</i>	Messico, Mar dei Caraibi/Golfo del Messico	Tonno pinna gialla	<i>Thunnus albacares</i>	Oceano Indiano
Balenottera comune	<i>Spheniscus mendiculus</i>	Galapagos, Ecuador, Sud Pacifico	Pinguino del capo	<i>Spheniscus demersus</i>	Sudafrica, Atlantico meridionale
Balenottera azzurra	<i>Balaenoptera physalus</i>	Oceano Meridionale	Albatro dai sopraccigli neri	<i>Thalassarche melanophris</i>	Oceano Meridionale
Balenottera minore	<i>Balaenoptera musculus</i>	Oceano Meridionale	Orso polare	<i>Ursus maritimus</i>	Oceano Artico
Capelin	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Islanda, Nord Atlantico	Tartaruga comune	<i>Caretta caretta</i>	Wreck Island, Australia
	<i>Mallotus villosus</i>	Oceano Artico	Pagro rosa	<i>Pagrus auratus</i>	Golfo di Hauraki/Baia di Penty, Sud Pacifico

Specie delle acque dolci

Circa 45.000 specie vertebrate vivono dentro o intorno a laghi, fiumi, ruscelli e zone umide. I trend delle loro popolazioni costituiscono un indicatore della salute degli ecosistemi delle acque dolci mondiali.

L'indice delle acque dolci (Figura 13) mostra i trend medi di 344 specie (delle quali 287 si trovano nelle zone temperate e 51 in quelle tropicali). Le popolazioni di queste specie sono diminuite in entrambe le zone di circa il 30% tra il 1970 e il 2003. C'è una differenza nei trend tra gli uccelli presenti negli ambienti di acque dolci, che sono rimasti relativamente stabili, e le altre specie delle acque dolci che, nello stesso periodo, sono diminuite in media del 50%. Le cause principali sono la distruzione degli habitat, la pesca eccessiva, le specie invasive, l'inquinamento e l'alterazione dei sistemi fluviali per l'utilizzo della risorsa idrica.

La diminuzione dell'indice delle acque dolci è inferiore a quanto pubblicato nel *Living Planet Report* precedente, poiché tale indice è stato aggregato in modo diverso per allinearli con quello terrestre (cfr. le note tecniche). Comprende anche un certo numero di specie nuove.

L'alterazione e lo sbarramento dei sistemi fluviali per uso industriale e domestico, l'irrigazione e gli impianti idroelettrici hanno frammentato più della metà dei grandi sistemi fluviali mondiali. Circa l'83% del loro flusso totale annuo è stato modificato – il 52% in modo moderato, il 31% in modo drastico. Il flusso dei fiumi europei è quello più regimato, mentre quello dell'Australasia è quello meno controllato (Figura 15). In tutto il mondo, la quantità d'acqua accumulata nei bacini delle dighe è da tre a sei volte superiore a quella contenuta nei fiumi.

La frammentazione e l'alterazione dei flussi fluviali naturali incidono sulla produttività delle zone umide, delle pianure inondate e dei delta, sconvolgono la migrazione e la dispersione dei pesci e causano la diminuzione delle specie delle acque dolci.

I boschi mediterranei, i deserti e le macchie seriche, le foreste latifoglie temperate, i biomi delle praterie temperate e inondate e le montagne sono stati tutti distrutti per più del 70% (a causa del prelievo) dei loro sistemi fluviali, principalmente a causa dell'irrigazione (Figura 14). La tundra è l'unico bioma che non sia stato colpito.

Figura 13: Indice del pianeta vivente delle acque dolci temperate e tropicali.

Le popolazioni delle specie temperate e tropicali sono diminuite globalmente di circa il 30% dal 1970 al 2003.

Figura 14: Frammentazione e controllo del flusso dei grandi sistemi fluviali, suddivisi per biomi.

Percentuale dell'area totale di prelievo di 14 biomi terrestri che ha subito un impatto moderato o violento a causa delle dighe (Nilsson et al., 2005). Cfr. Tabella 6.

Figura 15: Frammentazione e controllo del flusso dei grandi sistemi fluviali, suddivisi per regione.

Percentuale della portata totale annua che ha subito un impatto violento o moderato a causa delle dighe (Nilsson et al., 2005). Cfr. Tabella 6.

Mappa 4: Trend delle popolazioni delle specie di acque dolci selezionate.

Questi non indicano necessariamente i trend complessivi delle specie in ogni regione, ma illustrano i tipi di dati usati nell'indice del pianeta vivente.

Fig. 13: Indice del pianeta vivente delle acque dolci temperate e tropicali, 1970–2003

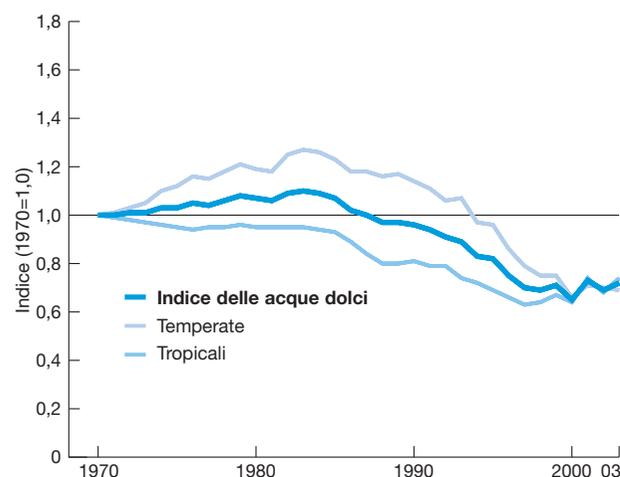


Fig. 14: Frammentazione e controllo del flusso dei grandi sistemi fluviali, suddivisi per biomi

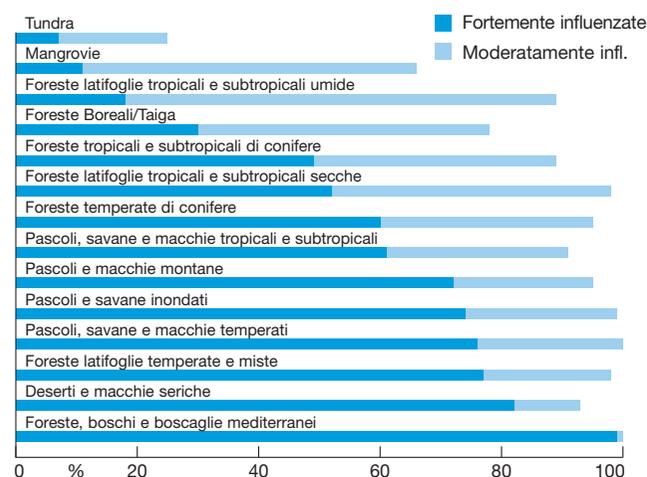
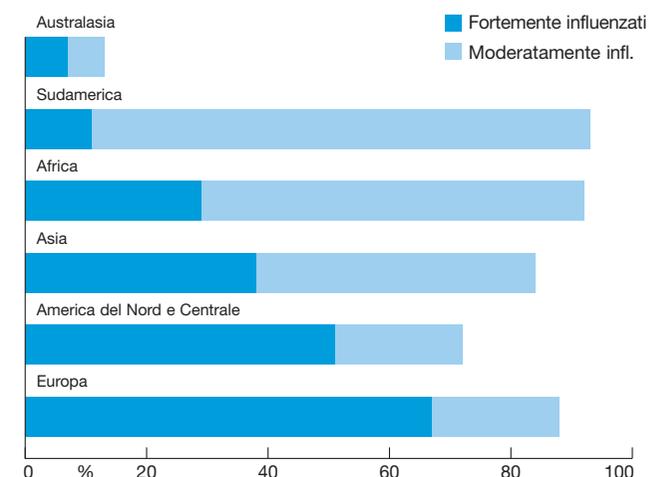
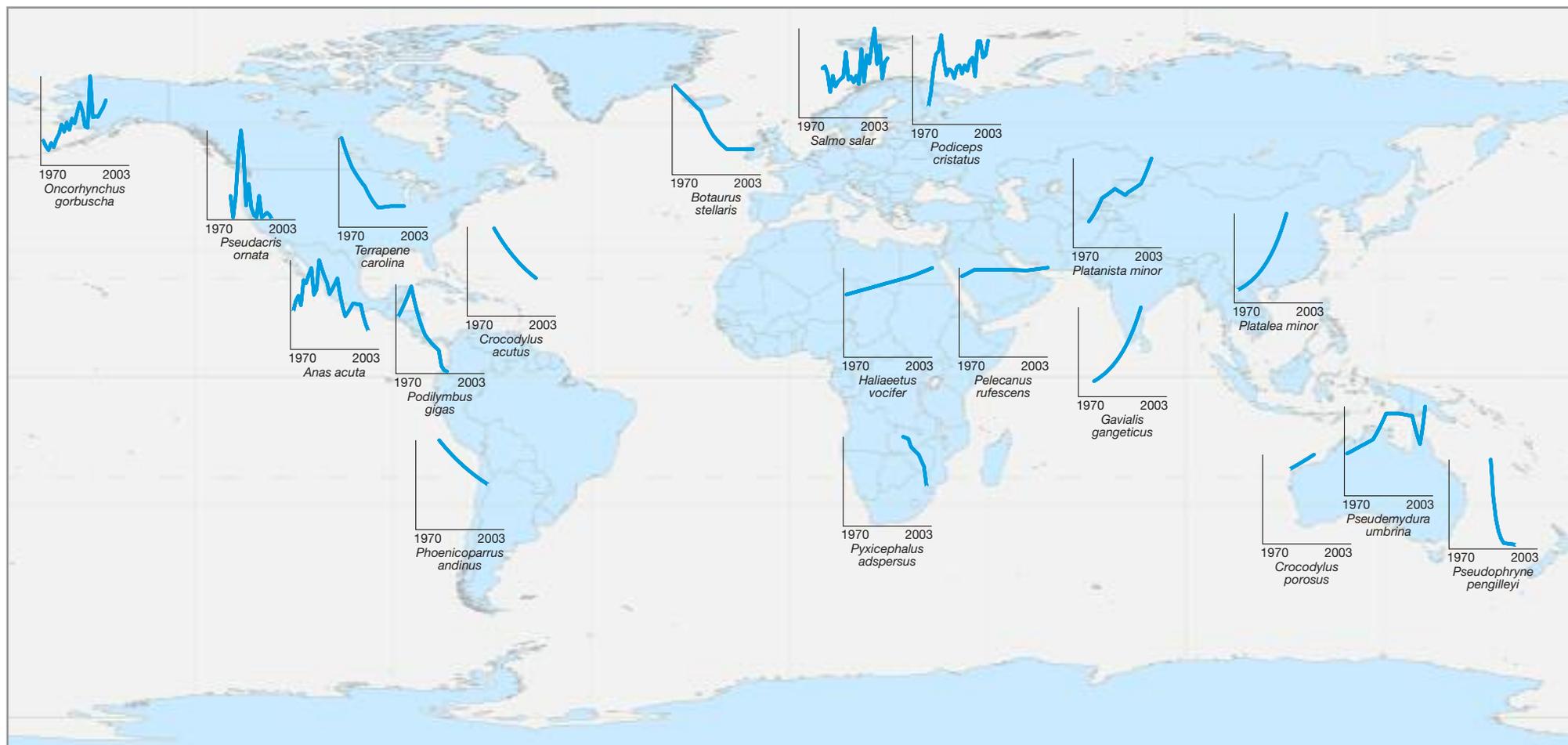


Fig. 15: Frammentazione e controllo del flusso dei grandi sistemi fluviali, suddivisi per regione



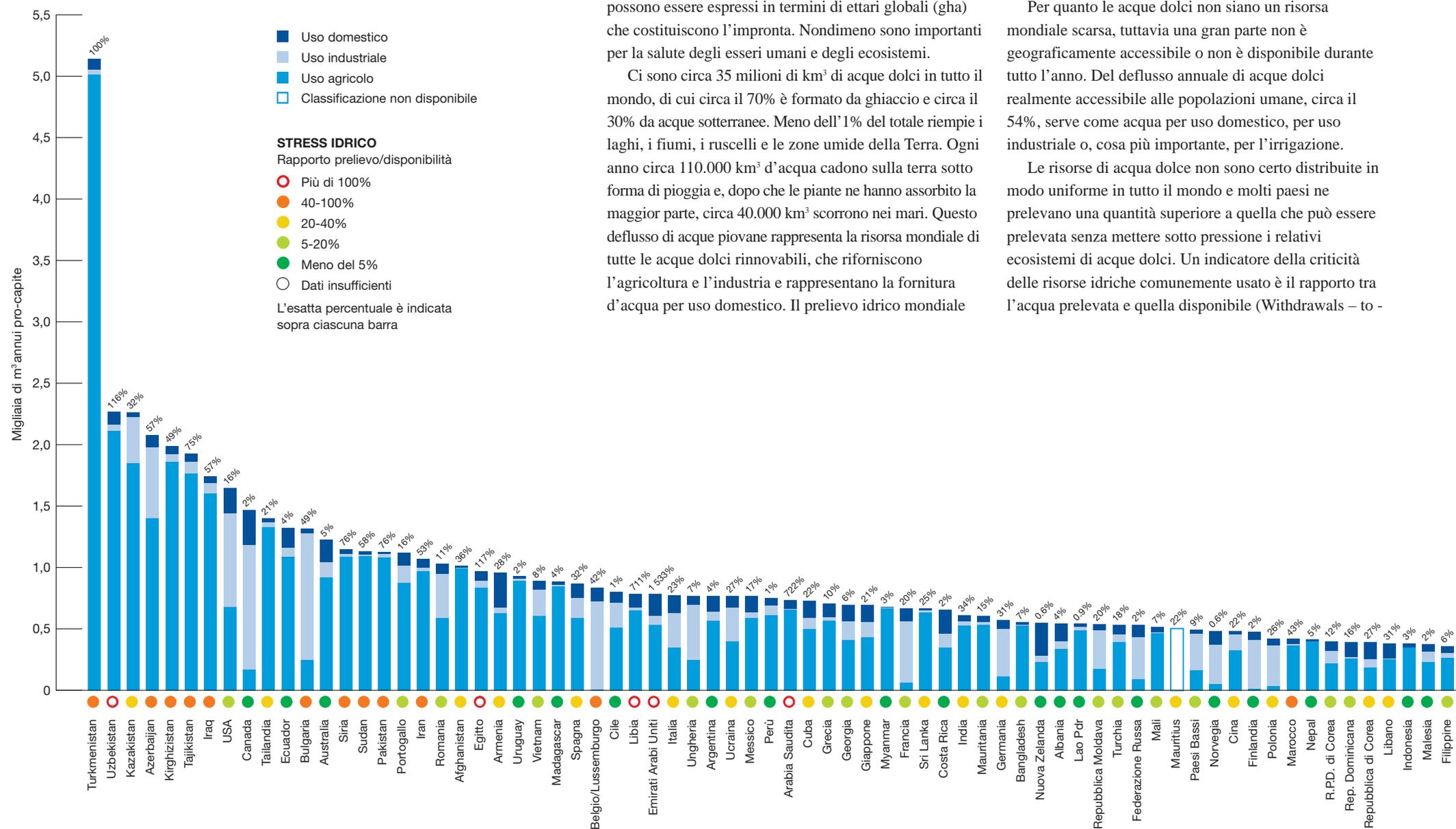


Mappa 4: Trend delle popolazioni delle specie di acque dolci selezionate, 1970-2003

Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata	Nome comune	Specie	Localizzazione della popolazione studiata
Salmone rosa	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Alaska, USA	Aquila pescatrice africana	<i>Haliaeetus vocifer</i>	Uganda
Tartaruga scatola comune	<i>Pseudacris ornata</i>	Rainbow Bay, S.Carolina, USA	Pellicano rossiccio	<i>Pelecanus rufescens</i>	Uganda
Codone	<i>Terrapene carolina</i>	Maryland, USA	Rana toro africana	<i>Pyxicephalus adspersus</i>	Midrand, Sudafrica
Podilimbo gigante	<i>Anas acuta</i>	Messico	Platanista dell'Indo	<i>Platanista minor</i>	Fiume Indo, Pakistan
Cocodrillo americano	<i>Podilymbus gigas</i>	Guatemala	Gaviale del Gange	<i>Gavialis gangeticus</i>	India
Fenicottero andino	<i>Crocodylus acutus</i>	Lago Enriquillo, Repubblica Dominicana	Spatola minore	<i>Platalea minor</i>	Hong Kong, Cina
Tarabuso	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Ande, Sudamerica	Cocodrillo marino	<i>Crocodylus porosus</i>	Australia
Salmone	<i>Botaurus stellaris</i>	Regno Unito	Tartaruga di palude occidentale	<i>Pseudemydura umbrina</i>	Ellen Brook Reserve, Perth, Australia
Svasso maggiore	<i>Salmo salar</i>	Norvegia		<i>Pseudophryne pengilleyi</i>	Ginini flats, Australia
	<i>Podiceps cristatus</i>	Svezia			

Prelievi delle acque

Fig. 16: **Prelievo idrico annuo pro-capite suddiviso per paese, 1998-2002**



Le acque dolci non sono incluse nell'impronta ecologica perché la domanda e l'uso di questa risorsa non possono essere espressi in termini di ettari globali (gha) che costituiscono l'impronta. Nondimeno sono importanti per la salute degli esseri umani e degli ecosistemi.

Ci sono circa 35 milioni di km³ di acque dolci in tutto il mondo, di cui circa il 70% è formato da ghiaccio e circa il 30% da acque sotterranee. Meno dell'1% del totale riempie i laghi, i fiumi, i ruscelli e le zone umide della Terra. Ogni anno circa 110.000 km³ d'acqua cadono sulla terra sotto forma di pioggia e, dopo che le piante ne hanno assorbito la maggior parte, circa 40.000 km³ scorrono nei mari. Questo deflusso di acque piovane rappresenta la risorsa mondiale di tutte le acque dolci rinnovabili, che riforniscono l'agricoltura e l'industria e rappresentano la fornitura d'acqua per uso domestico. Il prelievo idrico mondiale

ammonta a circa 4.000 km³ l'anno, che equivalgono a circa il 10% del deflusso globale di acque dolci.

Per quanto le acque dolci non siano una risorsa mondiale scarsa, tuttavia una gran parte non è geograficamente accessibile o non è disponibile durante tutto l'anno. Del deflusso annuale di acque dolci realmente accessibile alle popolazioni umane, circa il 54%, serve come acqua per uso domestico, per uso industriale o, cosa più importante, per l'irrigazione.

Le risorse di acqua dolce non sono certo distribuite in modo uniforme in tutto il mondo e molti paesi ne prelevano una quantità superiore a quella che può essere prelevata senza mettere sotto pressione i relativi ecosistemi di acque dolci. Un indicatore della criticità delle risorse idriche comunemente usato è il rapporto tra l'acqua prelevata e quella disponibile (Withdrawals - to -

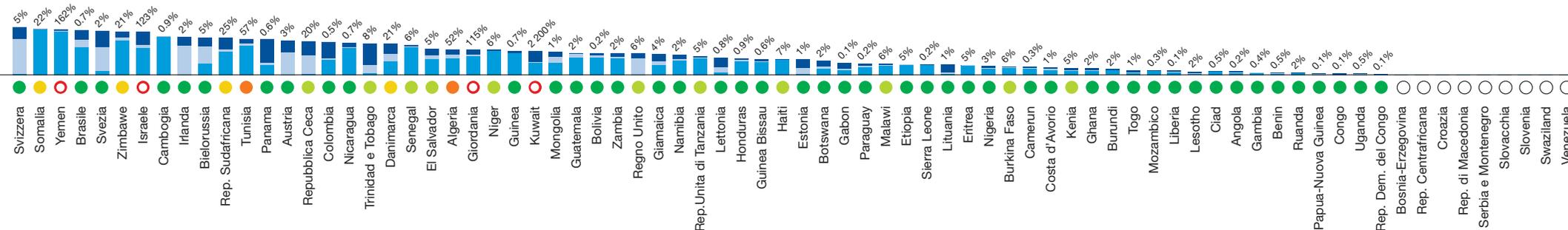
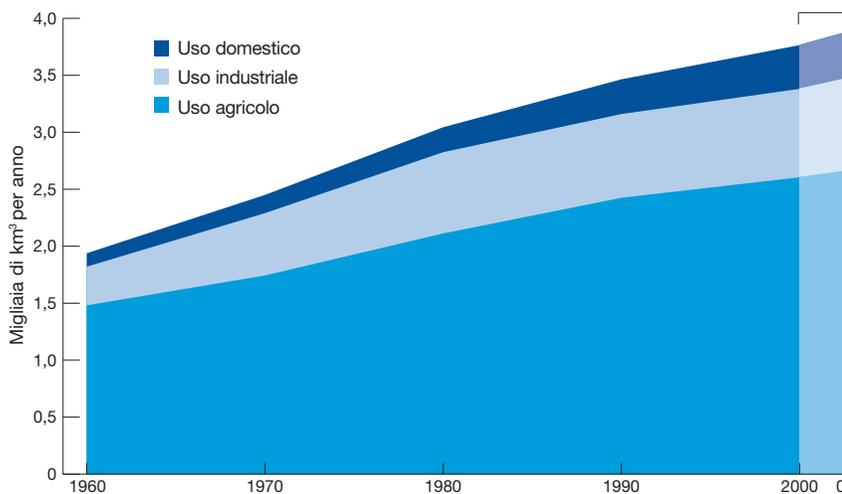
availability ratio – wta). Questo indice misura il prelievo idrico totale annuale di una popolazione in rapporto alle risorse idriche rinnovabili disponibili annualmente: più alto è questo rapporto, più forte è lo stress subito da queste risorse. Un prelievo del 5-20% rappresenta uno stress lieve, mentre un prelievo al di sopra del 40% provoca un forte stress.

Quando il deflusso delle acque fluviali di superficie non è sufficiente a soddisfare il fabbisogno idrico, soprattutto per l'irrigazione, si ricorre alle acque sotterranee. Ma il continuo pompaggio di acque sotterranee sta depauperando i bacini d'acqua specialmente negli Stati Uniti d'America occidentali, nel nord della Cina e in molte parti dell'Asia del Sud ad un ritmo di 1 metro l'anno. Globalmente, si stima che il 15-35% di prelievo per l'irrigazione non sia sostenibile.

Figura 16: Prelievo idrico annuale pro-capite, suddiviso per paesi. Più del 40%: stress forte; 20-40% stress moderato; 5-20% stress lieve (FAO, 2004; Shiklomanov, 1999).

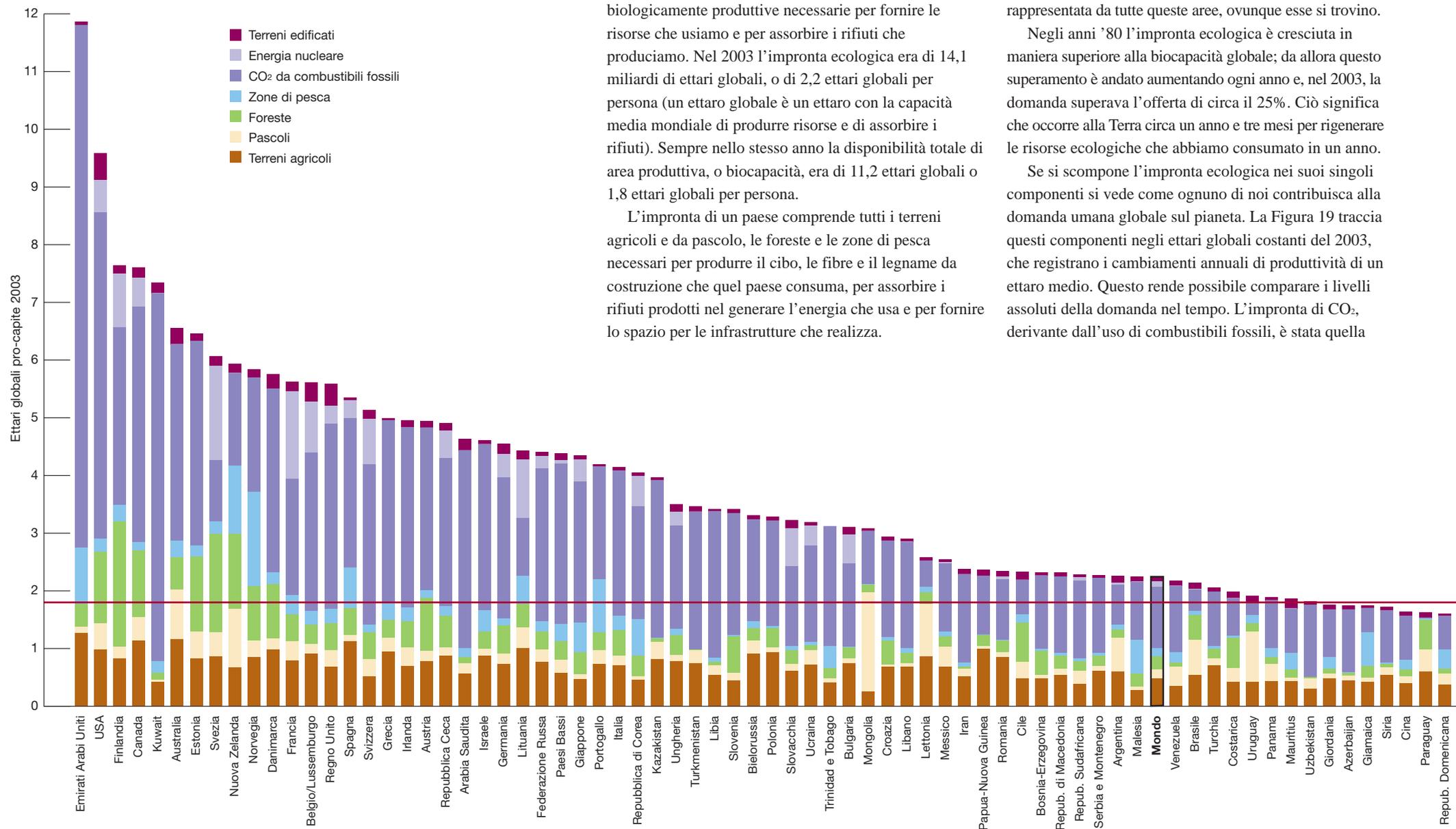
Figura 17: Prelievo idrico globale, suddiviso per settore. L'uso dell'acqua è raddoppiato tra il 1960 e il 2000, il che significa che l'uso medio per persona è rimasto costante. L'agricoltura usa circa il 70% del prelievo idrico globale e l'industria circa il 20% (FAO, 2004; Shiklomanov, 1999).

Fig. 17: Prelievo idrico globale, suddiviso per settore, 1960-2003



Impronta ecologica

Fig. 18: Impronta ecologica per persona e per paese, 2003



L'impronta ecologica misura quanto l'umanità richiede alla biosfera in termini di terra e acqua biologicamente produttive necessarie per fornire le risorse che usiamo e per assorbire i rifiuti che produciamo. Nel 2003 l'impronta ecologica era di 14,1 miliardi di ettari globali, o di 2,2 ettari globali per persona (un ettaro globale è un ettaro con la capacità media mondiale di produrre risorse e di assorbire i rifiuti). Sempre nello stesso anno la disponibilità totale di area produttiva, o biocapacità, era di 11,2 ettari globali o 1,8 ettari globali per persona.

L'impronta di un paese comprende tutti i terreni agricoli e da pascolo, le foreste e le zone di pesca necessari per produrre il cibo, le fibre e il legname da costruzione che quel paese consuma, per assorbire i rifiuti prodotti nel generare l'energia che usa e per fornire lo spazio per le infrastrutture che realizza.

La gente consuma risorse e servizi ecologici in ogni parte del pianeta, per cui l'impronta ecologica è rappresentata da tutte queste aree, ovunque esse si trovino.

Negli anni '80 l'impronta ecologica è cresciuta in maniera superiore alla biocapacità globale; da allora questo superamento è andato aumentando ogni anno e, nel 2003, la domanda superava l'offerta di circa il 25%. Ciò significa che occorre alla Terra circa un anno e tre mesi per rigenerare le risorse ecologiche che abbiamo consumato in un anno.

Se si scompone l'impronta ecologica nei suoi singoli componenti si vede come ognuno di noi contribuisca alla domanda umana globale sul pianeta. La Figura 19 traccia questi componenti negli ettari globali costanti del 2003, che registrano i cambiamenti annuali di produttività di un ettaro medio. Questo rende possibile comparare i livelli assoluti della domanda nel tempo. L'impronta di CO₂, derivante dall'uso di combustibili fossili, è stata quella

che è cresciuta più velocemente, aumentando di oltre nove volte tra il 1961 e il 2003.

Com'è possibile per un'economia continuare a operare in una situazione di perenne superamento dei limiti di biocapacità? Nel tempo la Terra produce risorse ecologiche, come le foreste e il pescato; solo per un periodo limitato, questi stock accumulati possono essere consumati più velocemente di quanto non sia necessario per rigenerarli. Anche l'anidride carbonica, se emessa nell'atmosfera più velocemente del tempo necessario per essere catturata, si accumula.

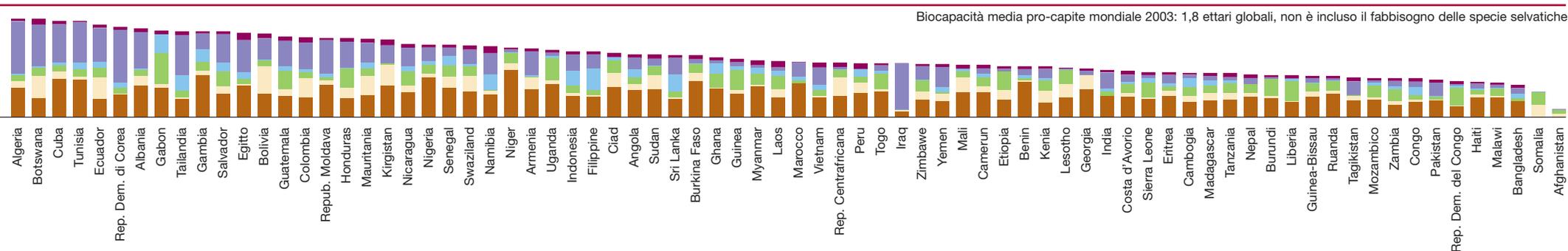
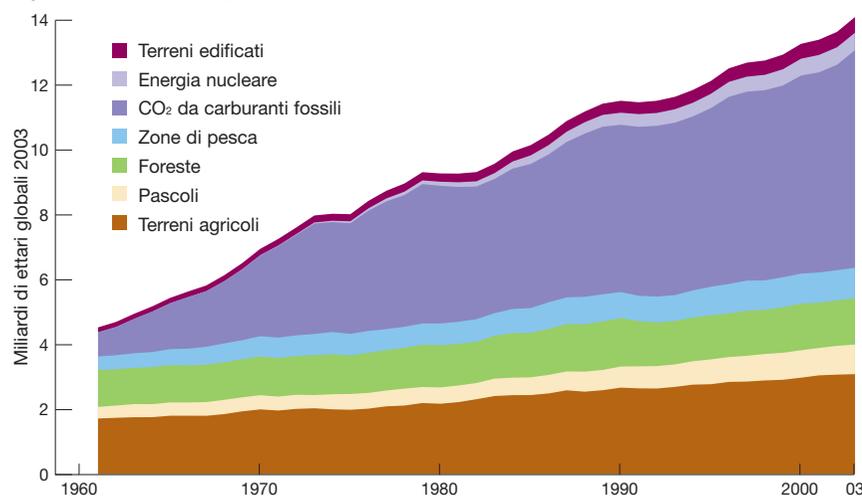
Da tre decenni siamo in uno stato di "superamento", consumando queste risorse e aumentando la concentrazione di CO₂ nell'aria. Non possiamo rimanere in questo stato per ancora molto tempo senza esaurire le risorse biologiche del pianeta, interferendo con la sua capacità a lungo termine di rinnovarle.

Figura 18: Impronta ecologica per persona e per paese. Comprende tutti i paesi con una popolazione superiore a 1 milione, i cui dati completi sono disponibili.

Figura 19: Impronta ecologica suddivisa per i vari componenti. L'impronta è mostrata nei suoi ettari globali costanti nel 2003.

In tutti e due i grafici, così come in tutto questo rapporto, l'energia idrica è inclusa nell'impronta del terreno edificato, mentre il legname da ardere è incluso nell'impronta delle foreste.

Fig.19: Impronta ecologica suddivisa per i vari componenti, 1961-2003

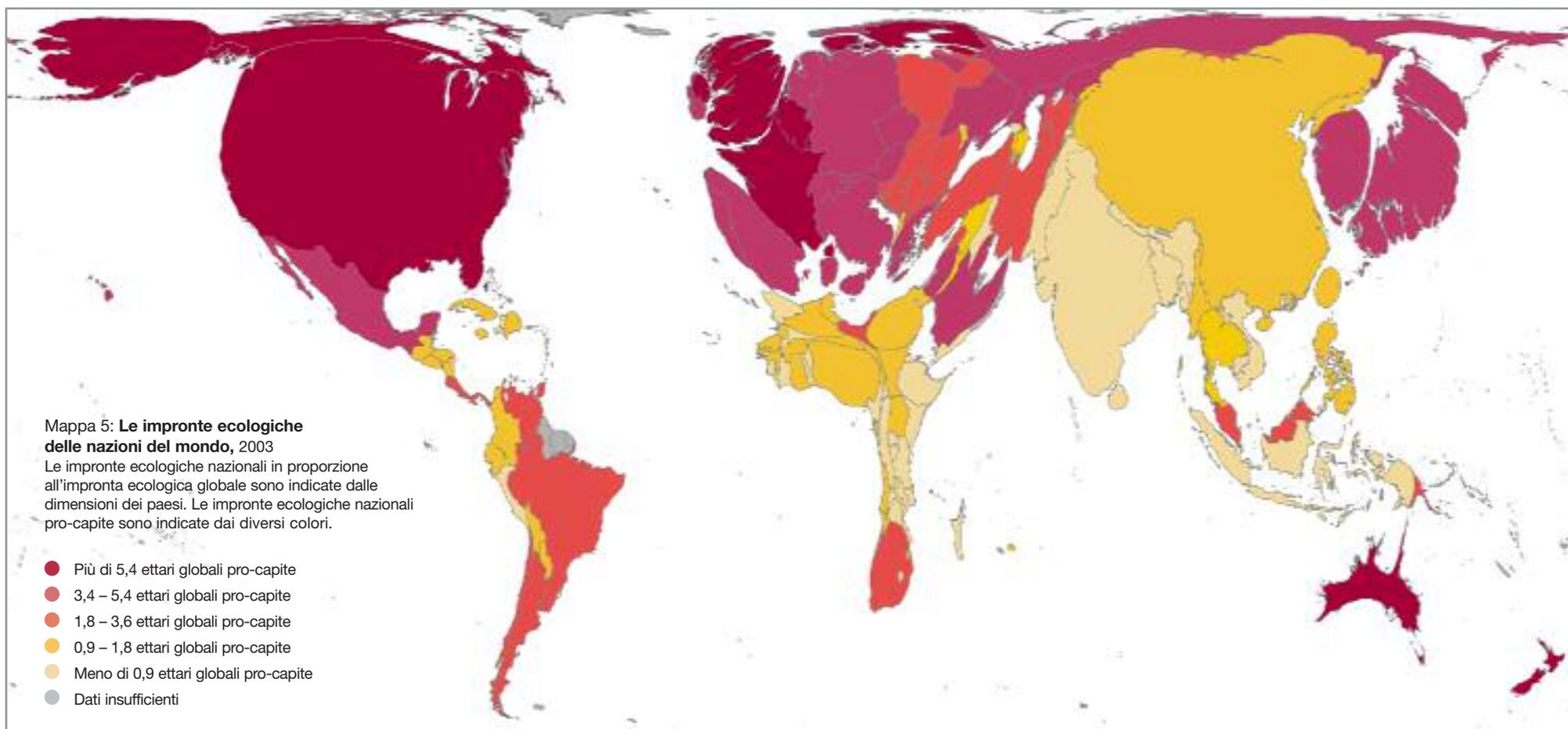


Impronta ecologica mondiale

L'impronta ecologica di una nazione è determinata dalla sua popolazione, dai consumi del suo cittadino medio e dall'entità delle risorse usate per fornire i beni ed i servizi utilizzati. Include l'area necessaria per soddisfare la domanda della sua popolazione di aree coltivate (per trarne cibo, nutrimento per animali e fibre), di praterie e pascoli (allevamenti di animali per la carne, per il pellame, per la lana e per il latte), di aree per la pesca (pesci e frutti di mare) e di foreste (legno, fibre di legno, pasta e legname da

ardere). Valuta anche l'area necessaria per assorbire l'anidride carbonica emessa dai combustibili fossili, sottratta della quantità assorbita dagli oceani. L'impronta dovuta all'energia nucleare, circa il 4% dell'impronta globale, è inclusa anch'essa ed è valutata calcolando la quantità equivalente di energia prodotta dai combustibili fossili. L'area usata per le infrastrutture di una nazione, compresa l'energia idrica, è inclusa come componente dell'impronta del terreno edificato.

La biocapacità di una nazione è una funzione del numero e della tipologia degli ettari bioproduttivi all'interno dei suoi confini e della loro produttività media. Una gestione più intensiva può incrementare la produttività ma, se vengono utilizzate risorse supplementari, l'impronta aumenta. Nella Mappa 5 la dimensione di ogni nazione rappresenta la sua impronta ecologica rispetto a quella globale. Il colore di ogni paese indica l'impronta pro-capite dei suoi cittadini.



I paesi con deficit ecologico usano più biocapacità di quella che dispongono all'interno dei loro territori. Quelli ecologicamente creditori hanno un'impronta inferiore alla loro biocapacità. La Mappa 6 mostra i paesi ecologicamente debitori e quelli creditori; il colore indica l'impronta relativa alla biocapacità.

I paesi con deficit ecologico possono mantenere il livello di consumo delle loro risorse in vari modi. Possono usare le loro risorse più velocemente di quanto queste non

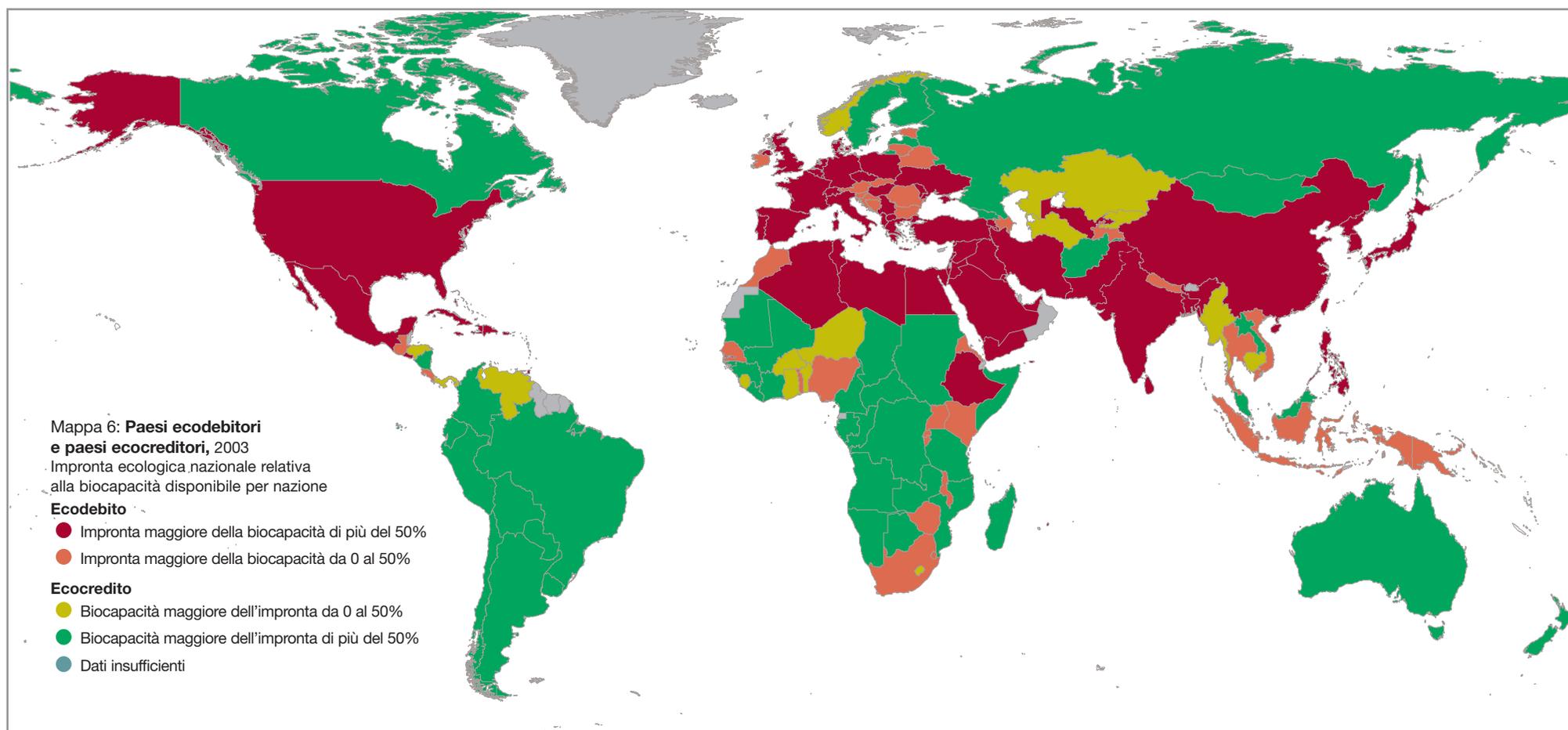
si possano rigenerare ogni anno, per esempio possono importare risorse da altri paesi; oppure possono produrre più rifiuti, come la CO₂, di quanto possano essere assorbiti dagli ecosistemi all'interno dei loro confini.

I paesi ecologicamente creditori sono invece dotati di riserve ecologiche, sebbene questo non significhi che tutte le loro risorse siano gestite bene e che non siano sottoposte a sovrasfruttamento o soggette a degrado.

Con il continuo "superamento" globale, i paesi debitori

e creditori dovrebbero comprendere l'importanza delle risorse ecologiche, sia per la competitività economica sia per la sicurezza nazionale, e l'utilità di limitare la loro impronta, mantenendo invece la loro biocapacità.

Se il deficit ecologico nazionale continuasse ad aumentare, la divisione geopolitica dominante potrebbe cambiare da paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo a paesi ecologicamente debitori e paesi ecologicamente creditori.



Impronta ecologica per regioni e per gruppi di reddito

La richiesta di risorse di una regione sulla biosfera è uguale alla sua popolazione moltiplicata per l'impronta pro-capite. Nella Figura 20 l'altezza di ogni colonna dell'istogramma è in proporzione all'impronta ecologia media pro-capite della regione, la larghezza alla sua popolazione e l'area alla sua impronta ecologica totale.

Il confronto tra l'impronta di ogni regione e la sua biocapacità mostra se questa regione ha una riserva ecologica o un deficit. Malgrado la loro enorme biocapacità, gli USA hanno il maggiore deficit pro-capite, dal momento che ogni persona in media usa 3,7 ettari globali in più di quanti la regione ne abbia a disposizione. Segue l'UE con un deficit pro-capite di 2,6 ettari globali: questa regione sta usando più del doppio della sua biocapacità. All'altro estremo si trova l'America Latina che, con riserve ecologiche di 3,4 ettari globali per persona, ha un'impronta media pro-capite pari a solo un terzo di quella disponibile. Sta aumentando la consapevolezza di come i deficit ecologici abbiano serie implicazioni sulle regioni e sulle nazioni. Un rapporto del 2003 del Global Business Network avverte che:

Mentre la capacità di carico globale e locale si riduce, potrebbero verificarsi tensioni nel mondo... Nazioni con scarse capacità produttive potrebbero costruirsi delle "fortezze" virtuali, per salvaguardare le proprie risorse. Le nazioni meno fortunate... potrebbero cominciare a lottare per l'accesso al cibo, all'acqua pulita o all'energia. Si potrebbero formare alleanze improbabili dal momento che le priorità di difesa cambiano: lo scopo diventerebbe disporre di risorse per sopravvivere piuttosto che la religione, le ideologie o l'onore nazionale... (Schwartz e Randall, 2003).

Nel 1992, a Rio de Janeiro, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo ha riaffermato l'importanza di assicurare un'esistenza sana e produttiva per tutti, senza superare i limiti della natura. Negli 11 anni successivi a Rio, tra il 1992 e il 2003, in termini di ettari globali costanti l'impronta media per persona nei paesi a reddito basso o medio è cambiata poco, mentre nei paesi ad alto reddito è aumentata del 18%. Negli ultimi 40 anni l'impronta media dei paesi a basso reddito è stata di 0,8

ettari globali per persona. L'impronta energetica mostra l'enorme disparità tra i paesi ad alto reddito e quelli a basso reddito. Questo in parte accade perché mentre è possibile mangiare una quantità limitata di cibo, il consumo energetico invece è limitato fondamentalmente dalla capacità dei consumatori di pagare.

Figura 20: Impronta ecologica e biocapacità suddivise per regioni. La differenza tra l'impronta di una regione (istogrammi solidi) e la sua bio capacità (linee tratteggiate) è la sua riserva (+) o il suo deficit (-) ecologici.

Figura 21: Impronta suddivisa per reddito pro-capite medio. L'impronta media pro-capite dei paesi ad alto reddito è più che raddoppiata tra il 1961 e il 2003. (Cfr. note a piè di pagina, pag. 34, per gruppi di reddito).

Fig. 20: Impronta ecologica e biocapacità suddivise per regioni, 2003

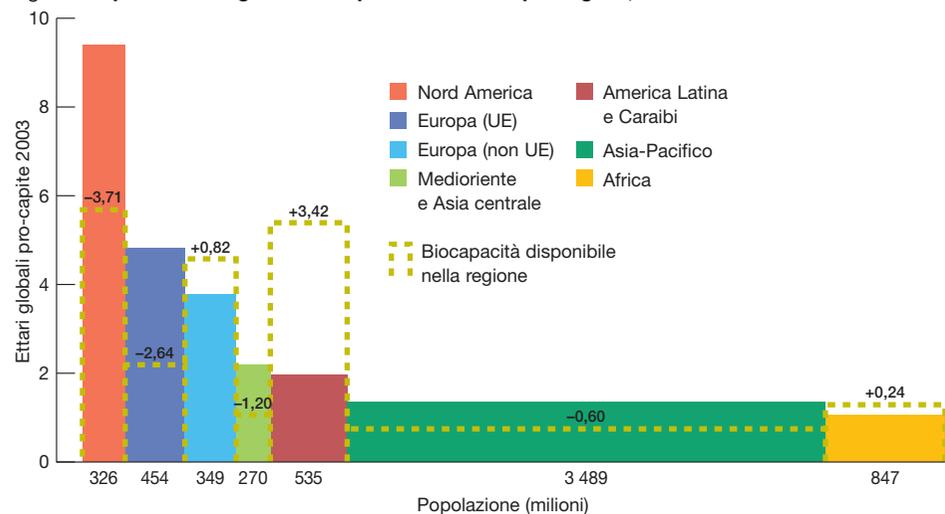
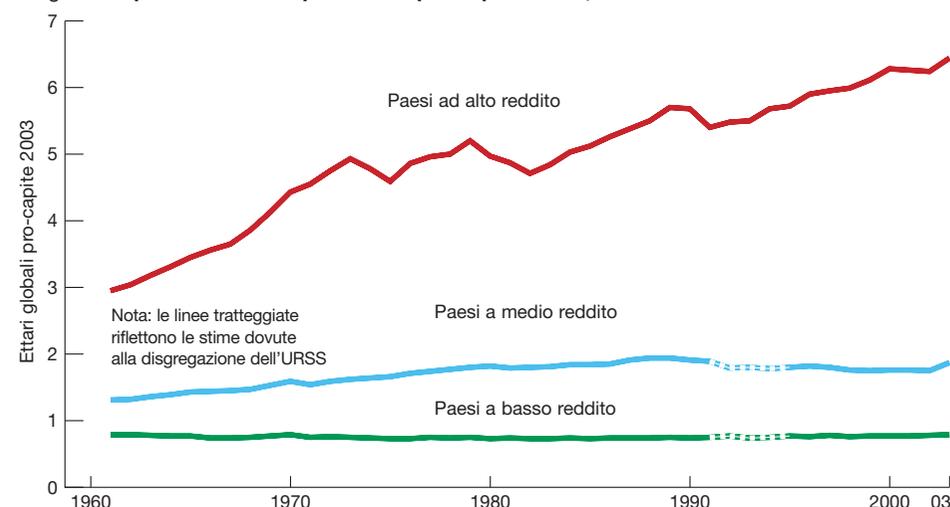


Fig. 21: Impronta suddivisa per reddito pro-capite medio, 1961-2003



Impronta ecologica e sviluppo umano

Lo sviluppo sostenibile è un impegno a “migliorare la qualità della vita umana pur vivendo entro i limiti che gli ecosistemi hanno di sostenerci” (IUCN *et al.*, 1991).

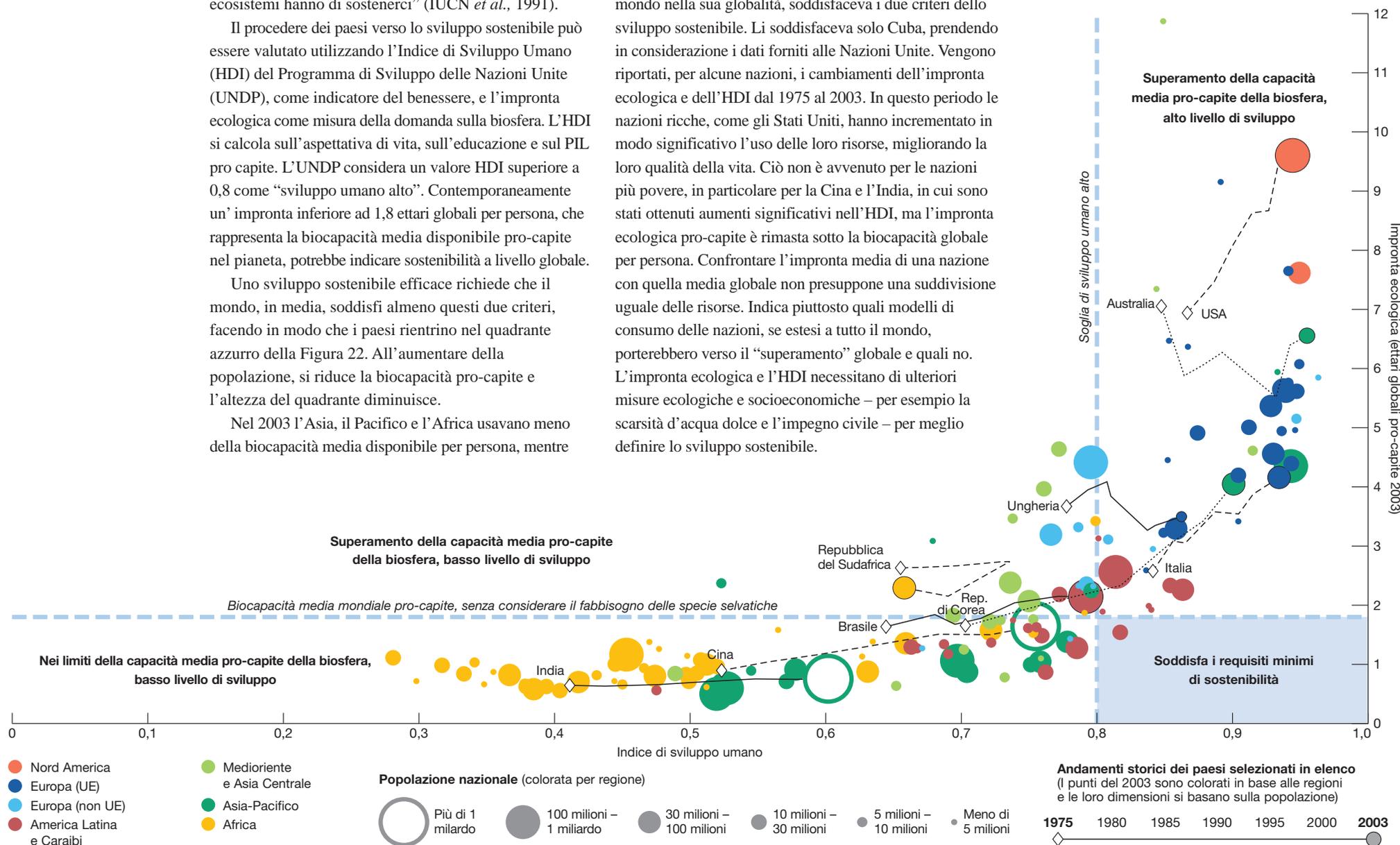
Il procedere dei paesi verso lo sviluppo sostenibile può essere valutato utilizzando l’Indice di Sviluppo Umano (HDI) del Programma di Sviluppo delle Nazioni Unite (UNDP), come indicatore del benessere, e l’impronta ecologica come misura della domanda sulla biosfera. L’HDI si calcola sull’aspettativa di vita, sull’educazione e sul PIL pro capite. L’UNDP considera un valore HDI superiore a 0,8 come “sviluppo umano alto”. Contemporaneamente un’ impronta inferiore ad 1,8 ettari globali per persona, che rappresenta la biocapacità media disponibile pro-capite nel pianeta, potrebbe indicare sostenibilità a livello globale.

Uno sviluppo sostenibile efficace richiede che il mondo, in media, soddisfi almeno questi due criteri, facendo in modo che i paesi rientrino nel quadrante azzurro della Figura 22. All’aumentare della popolazione, si riduce la biocapacità pro-capite e l’altezza del quadrante diminuisce.

Nel 2003 l’Asia, il Pacifico e l’Africa usavano meno della biocapacità media disponibile per persona, mentre

l’Unione Europea e il Nord America avevano superato il limite di sviluppo umano alto. Nessuna regione, né il mondo nella sua globalità, soddisfaceva i due criteri dello sviluppo sostenibile. Li soddisfaceva solo Cuba, prendendo in considerazione i dati forniti alle Nazioni Unite. Vengono riportati, per alcune nazioni, i cambiamenti dell’impronta ecologica e dell’HDI dal 1975 al 2003. In questo periodo le nazioni ricche, come gli Stati Uniti, hanno incrementato in modo significativo l’uso delle loro risorse, migliorando la loro qualità della vita. Ciò non è avvenuto per le nazioni più povere, in particolare per la Cina e l’India, in cui sono stati ottenuti aumenti significativi nell’HDI, ma l’impronta ecologica pro-capite è rimasta sotto la biocapacità globale per persona. Confrontare l’impronta media di una nazione con quella media globale non presuppone una suddivisione uguale delle risorse. Indica piuttosto quali modelli di consumo delle nazioni, se estesi a tutto il mondo, porterebbero verso il “superamento” globale e quali no. L’impronta ecologica e l’HDI necessitano di ulteriori misure ecologiche e socioeconomiche – per esempio la scarsità d’acqua dolce e l’impegno civile – per meglio definire lo sviluppo sostenibile.

Fig. 22: Sviluppo umano e impronta ecologica, 2003



Continuando con l'attuale andamento anche le proiezioni ottimistiche delle Nazioni Unite, che indicano aumenti moderati di popolazione, cibo, consumo di fibre e emissioni di CO₂, sostengono che nel 2050 l'umanità richiederà risorse ad un ritmo doppio di quello con cui la Terra è in grado di generarle. Questo livello di "superamento" incrementerà non solo la perdita di biodiversità, ma danneggerà anche gli ecosistemi e la loro capacità di produrre risorse e servizi da cui dipende l'umanità. L'alternativa è quella di eliminare lo stato di "superamento". Se da un lato l'aumento della produttività ecosistemica può risultare utile, sarà invece essenziale ridurre l'impronta globale dell'umanità (Figura 23).

Sostenibilità dei costi

Prima terminerà il "superamento", minore sarà il rischio di una seria compromissione degli ecosistemi della Terra e dei

costi associati. Sono necessari finanziamenti significativi per uscire dal "superamento" da cui in seguito, però, la società ne ricaverà dei guadagni notevoli. Per facilitare il flusso dei capitali necessari, bisognerà riconoscere ed abbattere alcuni ostacoli. Tra questi, il problema del cash-flow da investire ora, per evitare costi futuri; budget scarsi per le crisi immediate, che deviano l'attenzione da sfide più sistematiche; pochi guadagni per gli investitori iniziali.

Se il "superamento" avrà termine ad una data fissa, servono analisi economiche per determinare la percentuale del prodotto interno lordo mondiale che dovrà essere investita per ridurre l'impronta umana e per incrementare la biocapacità. Sarà il 2% o il 10% del PIL mondiale? Serviranno investimenti a lungo termine in molti settori, quali l'istruzione, la tecnologia, la conservazione, la pianificazione urbana e familiare, oltre a nuovi modelli di business e di mercati finanziari. Nel

passato, condizioni prolungate di "superamento" locale hanno ridotto la disponibilità di risorse e hanno portato a crolli delle economie locali (Diamond, 2005). Se vogliamo evitare questo disastro su larga scala, la domanda da porsi non è quanto costerebbe eliminare il "superamento", ma quanto costerebbe il non eliminarlo.

Cinque fattori determinano la dimensione del "superamento" mondiale o, per le nazioni, il loro deficit ecologico. Tre di questi fattori costituiscono l'impronta ecologica o la domanda di biocapacità: la dimensione della popolazione, il consumo medio pro-capite di questa popolazione e l'intensità media dell'impronta per unità di consumo.

1. Popolazione

L'incremento della popolazione può essere rallentato e, col tempo, invertito promuovendo un controllo delle nascite. Tre approcci sperimentati per ottenerlo sono: offrire alle donne un'istruzione migliore, possibilità economiche e assistenza sanitaria.

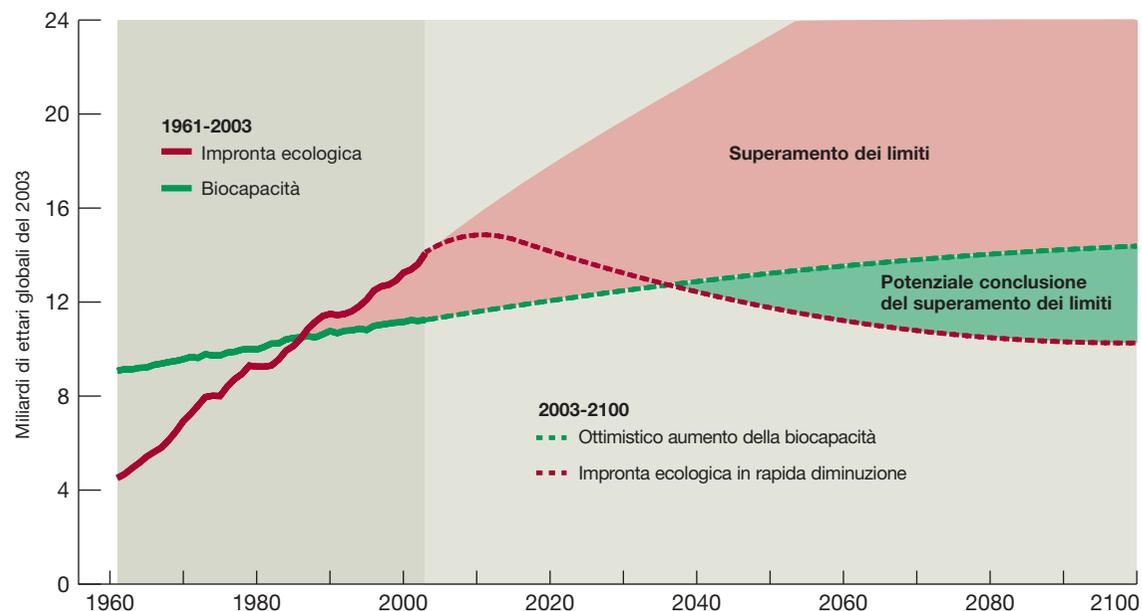
2. Consumo pro-capite di beni e servizi

Il potenziale necessario a ridurre i consumi dipende in parte dalla situazione economica individuale. Mentre le persone che vivono al livello di sussistenza o al di sotto di esso possono aver bisogno di incrementare i loro consumi per uscire dalla povertà, la gente più ricca può ridurre il proprio consumo e nello stesso tempo migliorare la propria qualità di vita.

3. Intensità dell'impronta

La quantità di risorse utilizzate nella produzione di beni e servizi può essere ridotta in modo significativo. Ciò si può ottenere in vari modi, tra cui aumentare l'efficienza energetica nell'industria e nelle abitazioni, diminuire i rifiuti aumentando i livelli di riciclaggio e di riutilizzo, utilizzare automobili meno inquinanti e ridurre la distanza alla quale molte merci devono essere trasportate. Il business e l'industria devono reagire alle politiche governative che

Fig. 23: Fine del superamento globale.



promuovono l'efficienza delle risorse e l'innovazione tecnologica – quando tali politiche siano chiare e a lungo termine – così come alla pressione dei consumatori. Altri due fattori determinano la biocapacità o la rigenerazione: l'incremento della quantità di area biologicamente produttiva e la produttività o il raccolto di quell'area.

4. L'area bioproductiva può essere estesa: i terreni degradati possono essere recuperati con una gestione accurata. Sia il terrazzamento sia l'irrigazione possono rendere più produttive le terre incolte, sebbene i guadagni possano non durare nel tempo. Soprattutto, una buona gestione della terra deve assicurare che le aree bioproductive non diminuiscano e non vadano perse per esempio a causa dell'urbanizzazione, della salinizzazione o della desertificazione.

5. La bioproductività per ettaro dipende sia dal tipo di ecosistema sia dal modo in cui è gestita. Le tecnologie agricole possono sia incrementare la produttività sia diminuire la biodiversità. L'agricoltura intensiva, che usa molta energia e massicce quantità di fertilizzanti, può incrementare i raccolti ma a costo di un'impronta maggiore associata a uno sfruttamento più intenso, che provoca un impoverimento del terreno, con conseguente diminuzione della sua produttività.

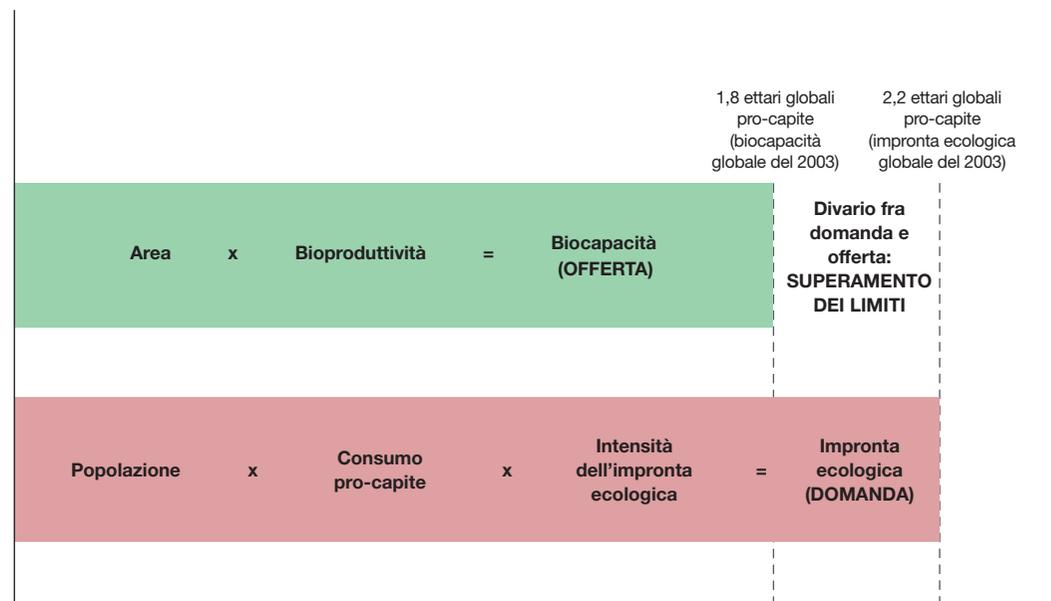
La biocapacità può essere conservata proteggendo il terreno dall'erosione e da altre forme di degrado, salvaguardando i bacini fluviali, le zone umide e gli spartiacque, e mantenendo la salute delle foreste e delle riserve di pesca. Prevenire o mitigare l'impatto dei cambiamenti climatici è un altro modo per proteggere i raccolti, così come eliminare l'uso di sostanze chimiche

tossiche che degradano gli ecosistemi.

Quanto dovrebbe ridursi il "superamento", come dovrebbero essere divise le riduzioni e per quale data dovrebbero essere realizzate queste condizioni, sono tutte scelte che devono essere prese dalla società. L'analisi dell'impronta aiuta a misurare le conseguenze insite nella scelta di ciascun percorso.

Nelle pagine che seguono si esplorano tre scenari: uno scenario moderato Business As Usual, basato sulle proiezioni delle Nazioni Unite; uno scenario di cambiamento lento, che condurrebbe all'eliminazione del "superamento" entro la fine del secolo, mantenendo parte della biocapacità a favore delle specie selvatiche per rallentare la perdita di biodiversità, e uno scenario di rapida riduzione, in cui il superamento abbia fine nel 2050, con un buffer significativo per il ripristino delle popolazioni di specie selvatiche e dei loro habitat.

Fig. 24: Impronta e fattori della biocapacità che determinano il superamento.



Business As Usual

Lo scenario Business As Usual mostra le conseguenze qualora le varie proiezioni moderate delle Nazioni Unite dovessero verificarsi. L'incremento dell'impronta ecologica è dovuto a modesti tassi di crescita sia nella popolazione sia nella domanda di biocapacità. Nella prima fase si assume che la biocapacità abbia continuato a crescere allo stesso ritmo con cui sono aumentati i prodotti negli ultimi 40 anni. Successivamente, poiché il superamento continuo incide sugli ecosistemi produttivi, la situazione di vantaggio si capovolgerà.

In questo scenario, entro il 2050, l'impronta ecologica totale delle terre coltivate e dell'anidride carbonica aumenterà del 60%, la domanda di terreni da pascolo e di riserve di pesca dell'85%, e l'uso di foreste del 110%. Supponendo che la popolazione cresca moderatamente, l'impronta media per persona aumenterebbe dai 2,2 ettari globali del 2003 ai 2,6 ettari globali entro la metà del secolo.

Con questo "superamento" continuo e con l'impronta che ogni anno supera la biocapacità del pianeta, l'umanità accumula un deficit ecologico. E questo debito aumenta

come risultato della somma di tutti i deficit annuali. Così entro il 2050, con lo scenario Business As Usual, il debito sarà uguale ad una quantità che corrisponde a 34 anni di produttività biologica globale – e gli anni del "superamento" saranno ancora lontani dal concludersi.

Questo livello di debito può essere valutato se lo si paragona al tempo necessario ad una foresta sana per raggiungere la sua maturità: circa 50 anni. Per cui una foresta matura contiene l'equivalente di 50 anni di produttività che potrebbe, in teoria, essere raccolto prima che le biomasse disponibili siano totalmente esaurite. In pratica se il sovrasfruttamento impedisce alla foresta di raggiungere la maturità e mantenere il suo stato di salute, il degrado e il crollo dell'ecosistema potrebbero avvenire molto prima dell'esaurimento delle biomasse forestali stesse.

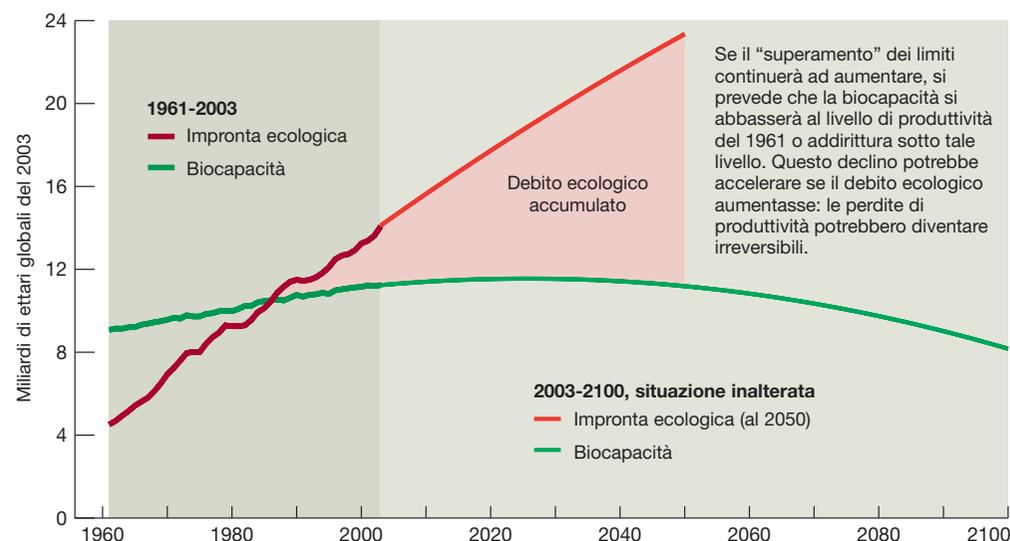
La maggior parte degli ecosistemi produttivi – le terre coltivate, quelle da pascolo, le riserve di pesca – hanno stock attualmente disponibili decisamente inferiori a quelli delle foreste e potrebbero sopportare un accumulo inferiore del debito ecologico prima di esaurirsi.

Il debito ecologico è quindi una misura del rischio, vale a dire che le risorse ecologiche e i servizi non riusciranno, nel futuro, a supportare la crescente domanda dell'umanità.

A differenza dei capitali finanziari, che si possono scambiare tra di loro a patto che abbiano lo stesso valore monetario, le risorse ecologiche non sono facilmente intercambiabili. L'uso eccessivo di una risorsa ecologica, come le riserve di pesca, non può sempre essere controbilanciata dalla diminuzione della domanda di un'altra risorsa, come le foreste.

Inoltre questo tipo di risorse non sono indipendenti l'una dall'altra: la terra coltivata si espande spesso a scapito delle foreste, facendo diminuire gli alberi che forniscono legna, carta, combustibile e assorbono l'anidride carbonica. Se diminuiscono gli stock ittici, può aumentare la pressione sulle terre coltivate per soddisfare le necessità alimentari degli esseri umani e degli animali domestici. Gli scenari che prevedono la sostituzione di una risorsa ecologica con un'altra sottostimano la serietà del "superamento".

Fig. 25: Scenario Business As Usual e debito ecologico



Cambiamento lento

Lo scenario del cambiamento lento mostra i risultati di uno sforzo congiunto per portare l'umanità gradualmente fuori dal "superamento" entro il 2100, per stabilire un modesto margine di biocapacità e rallentare la perdita di biodiversità. A questo fine bisognerà abbattere del 50% le emissioni globali di CO₂ entro la fine del secolo.

Il prelievo ittico deve essere ridotto del 50% in modo da portare la pesca globale ad un livello potenzialmente sostenibile. In questo scenario si presume che la domanda di terre coltivate e da pascolo aumenti con un ritmo che sia la metà dell'aumento della popolazione, in parte a causa di una minore percentuale di carne nella dieta media delle persone. Di contro, il consumo dei prodotti forestali aumenterà del 50% per compensare la diminuzione dell'uso di combustibili fossili, di sostanze chimiche e di altri materiali. Questi cambiamenti combinati faranno sì che, entro il 2100, l'impronta ecologica totale dell'umanità diminuisca, rispetto al 2003, del 15%. Se fosse possibile favorire l'aumento del 20% di biocapacità entro il 2100 e se la crescita della popolazione

rimanesse moderata, l'impronta ecologica media pro-capite diminuirebbe da 2,2 ettari a circa 1,5 ettari globali. Il "superamento" si fermerebbe circa due decenni prima della fine del secolo, momento in cui circa il 10% della produttività biologica del pianeta potrebbe essere destinata alle specie selvatiche.

Energia per il futuro

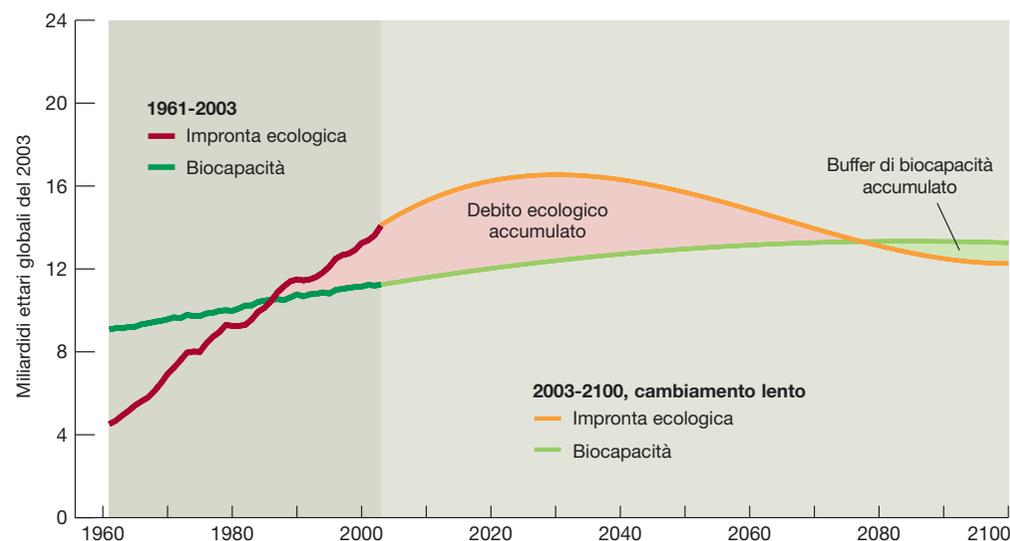
La componente maggiore dell'impronta ecologica del 2003 è costituita dalle emissioni di CO₂. Molti geologi prevedono che il picco di produzione del petrolio avrà luogo nei prossimi due o tre decenni. Inoltre esistono grandi riserve di carbone, scisti bituminosi ed altri combustibili fossili più costosi il cui uso, potrebbe portare ad un aumento delle emissioni in questo secolo.

Quali sono le possibilità di ridurre la nostra dipendenza dai combustibili fossili? Un'analisi recente indica che sarebbe necessaria una combinazione di sette grandi cambiamenti, tra cui la riduzione del 25% di emissioni provenienti dagli edifici, un aumento del risparmio di

carburante di 2 miliardi di automobili (da 8 a 4 litri consumati in media per 100 km), un aumento di 50 volte dell'energia eolica e un aumento di 700 volte dell'energia solare, per mantenere le emissioni nel 2050 allo stesso livello di quelle attuali (Pacala e Socolow, 2004). Tuttavia questi cambiamenti non stabilizzerebbero la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, manterrebbero solo il tasso attuale di crescita. In questo scenario, per ottenere il 50% di riduzione ci vorrebbero delle misure molto più energiche.

La sfida è quella di aumentare la fornitura di energia riducendo contemporaneamente le emissioni di CO₂ senza spostare il carico su altre parti della biosfera. Tutte le risorse energetiche, siano esse combustibili fossili o energie rinnovabili, hanno un'impronta ecologica. Cambiare il tipo di combustibile può spostare il peso da una parte della biosfera ad un'altra. Le forme principali di energie rinnovabili oggi in uso – idroelettrica, eolica e biomasse – quando utilizzate in sostituzione dei combustibili fossili, riducono le emissioni di CO₂ ma aumentano l'occupazione di suolo.

Fig. 26: Scenario di cambiamento lento e debito ecologico



Riduzione rapida

Lo scenario di riduzione rapida prevede uno sforzo energetico per portare l'umanità fuori dalla dimensione di "superamento" entro il 2050. Per quella data il debito ecologico accumulato equivarrebbe a meno di otto anni di produttività biologica della Terra.

Lo scenario prevede anche che, entro il 2100, il 30% della biocapacità venga utilizzata dalle specie selvatiche: tuttavia, secondo alcuni ecologi, ciò non basterà ad arrestare la perdita di biodiversità (Wilson, 2002).

Questo scenario prevede una riduzione del 50% di emissioni di anidride carbonica entro il 2050 e del 70% entro il 2100. Il consumo totale di terreni agricoli e da pascolo aumenterà solo del 15% entro il 2100. Secondo le proiezioni sulla media della popolazione, si verificherà una diminuzione del 23% dell'impronta ecologica per persona di terre coltivate e da pascolo. Ciò si può ottenere senza diminuire la quantità di calorie assunte o il valore nutrizionale del cibo consumato, o ridurre la proporzione del raccolto globale usata per il nutrimento degli animali.

Si prevede anche una crescita ottimistica della biocapacità – circa il 30% entro il 2100 – dovuta all'aumento di terreni agricoli, riserve di pesca e foreste per mezzo di tecnologie e capacità gestionali migliorate.

Questo scenario di riduzione rapida prevede anche che l'impronta ecologica dell'umanità sarà, nel 2100, del 40% più bassa di quella del 2003. Ciò richiederà un enorme investimento economico iniziale, ma riducendo al minimo, nel più breve tempo possibile, il debito ecologico si avrà il minore rischio ecologico.

Biodiversità e domanda umana

Se da un lato sarà richiesto uno sforzo significativo per contenere la domanda umana entro la capacità produttiva della biosfera, dall'altro il mantenimento della biodiversità richiederà di ridurre ulteriormente la pressione per lasciare una parte della produttività della Terra alle specie selvatiche.

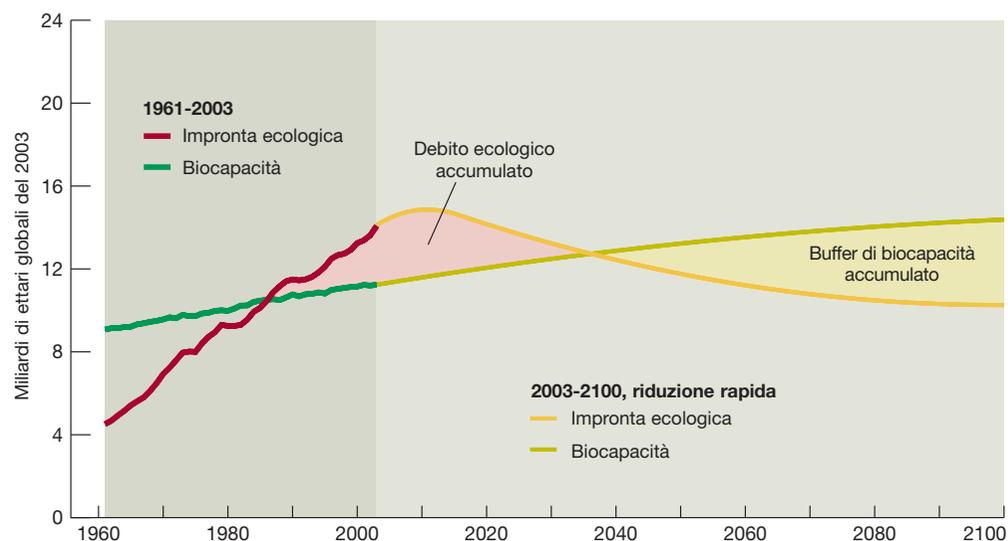
Gli animali competeranno con gli esseri umani per il

cibo e per gli habitat. Le piante potranno essere mantenute allo stato naturale al di fuori delle coltivazioni diffuse di poche specie domestiche e di silviculture.

L'aumento della biocapacità – estendendo l'area produttiva o incrementando i prodotti, attraverso l'irrigazione – può avere un ruolo importante nel portare l'umanità fuori dalla dimensione di "superamento". Tuttavia questi incrementi possono avere costi: l'energia necessaria per una coltivazione intensiva può far aumentare l'impronta del carbonio; la trasformazione di aree da pascolo in foreste può minacciare le specie selvatiche di piante e animali; l'irrigazione può portare alla salinizzazione o all'esaurimento delle acque sotterranee e l'uso di pesticidi e di fertilizzanti può nuocere alla natura a valle o a monte del luogo dove vengono utilizzati.

Quindi questi aumenti di biocapacità devono essere correttamente gestiti se il fine è quello di ridurre sia il "superamento" sia la minaccia alla biodiversità.

Fig. 27: Scenario della riduzione rapida e debito



Ridurre e dividere

Eliminare il “superamento” significa riuscire a eliminare il gap tra l'impronta ecologica dell'umanità e la biocapacità del pianeta. Se la comunità globale è d'accordo in linea di principio, bisognerà decidere di quanto ridurre l'impronta e come questa riduzione dovrà essere divisa tra gli individui e le popolazioni.

Le possibili strategie di allocazione potrebbero includere un'assegnazione assoluta di parti di impronta, oppure una distribuzione iniziale di diritti o permessi di consumo, che potrebbero poi essere scambiati tra individui, nazioni o regioni. Qualunque strategia globale accettabile sarà influenzata da considerazioni etiche, economiche ed ecologiche.

Queste strategie di allocazione illustrano come potrebbe cambiare l'attuale distribuzione regionale sulla base o della relativa proporzione dell'attuale biocapacità o della popolazione mondiale distribuita in ogni regione. Le allocazioni potrebbero essere fisse o cambiare in proporzione al variare della percentuale di entrambi i

fattori in una regione. Le riduzioni programmate per le impronte regionali potrebbero essere stabilite in modo proporzionale alle attuali linee di base (Figura 28), in modo simile a quanto è stato fatto dal protocollo di Kyoto per i gas serra. Si potrebbe obiettare che questo sistema premierebbe le regioni con alti livelli storici di consumo e popolazione, penalizzando quelle che hanno già cominciato a ridurre la loro domanda totale sugli ecosistemi.

Scegliendo una seconda opzione, ad ogni regione potrebbe essere distribuita una parte dell'impronta globale in proporzione alla sua biocapacità (Figura 29). Le regioni potrebbero aumentare la loro biocapacità attraverso il commercio di quote con le regioni che hanno riserve di biocapacità. Questa strategia potrebbe essere modificata per colmare la grande disparità che esiste attualmente tra regioni e nazioni, in tema di biocapacità disponibile.

L'impronta globale potrebbe essere divisa su una base uguale pro capite (Figura 30), con meccanismi che

permettano alle nazioni e alle regioni di scambiarsi le assegnazioni iniziali in eccesso. Simile alla proposta di scambiarsi le emissioni di gas serra (Meyer, 2001), tale strategia sarebbe rigorosamente egualitaria. Ma questo approccio, che probabilmente non è realistico da un punto di vista politico, premia le nazioni con popolazioni in crescita, ignora le circostanze storiche e non considera i bisogni che variano nelle differenti parti del mondo.

Negoziare, selezionare e combinare questi o altri schemi di allocazione richiederà una cooperazione globale senza precedenti, se vogliamo ottenere la riduzione dell'impronta umana. Sviluppare la logica che sta dietro la struttura per ridurre la domanda umana è facile, se paragonata alla sfida di realizzare il processo.

Considerando i costi e la complessità per vincere questa sfida, la comunità globale dovrebbe domandarsi non solo come intraprendere questo progetto, ma anche le conseguenze sul benessere ecologico ed umano se questo progetto fallisse.

Fig. 28: Impronta ecologica divisa secondo l'attuale uso regionale

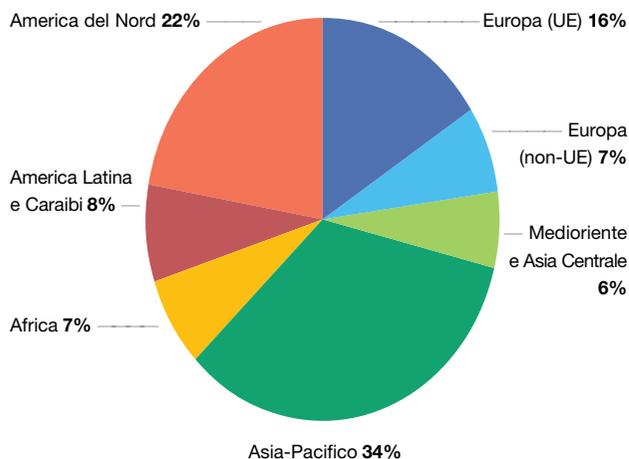


Fig. 29: Biocapacità globale suddivisa per regioni

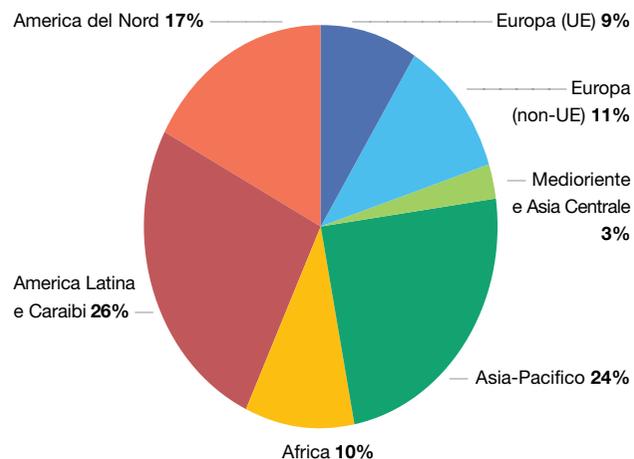
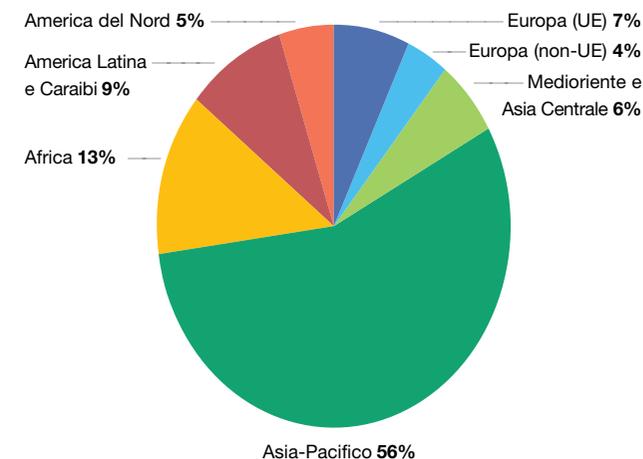


Fig. 30: Popolazione globale suddivisa per regioni



Verso una società sostenibile

Focalizzarsi da subito sulle “cose da fare lentamente”

Il tempo è essenziale. Le proiezioni moderate delle Nazioni Unite sulla crescita della popolazione mondiale e sul consumo, dimostrano che l'umanità avrà usato il doppio della bioproduttività del pianeta entro il 2050. Tuttavia potrebbe non essere possibile raggiungere questo livello di consumo, se il capitale naturale, usato per rendere possibile questo “superamento”, si riducesse prima di metà secolo.

Gli sforzi per arginare questa rapida escalation verso il “superamento” e per evitare il crollo dell'ecosistema devono prendere in considerazione i lunghi tempi di risposta delle popolazioni e delle infrastrutture. Anche quando i tassi di natalità scendono al di sotto dei livelli di sostituzione, le popolazioni continuano a crescere per molti anni. L'aspettativa di vita è più che raddoppiata nel Ventesimo secolo – un bambino che nasce oggi consumerà, in media, risorse per i prossimi 65 anni. Anche le infrastrutture prodotte dall'uomo possono durare molti decenni.

La Figura 31 confronta la durata media di alcune risorse umane e materiali con il periodo di tempo necessario per la crescita del “superamento” in uno scenario futuro Business As Usual basato sulle proiezioni delle Nazioni Unite. Sia le persone sia le infrastrutture nate oggi daranno origine al consumo di risorse per il resto del secolo.

I beni da noi creati possono o meno risultare positivi per il nostro futuro. I trasporti e le infrastrutture urbane possono diventare trappole se il loro funzionamento comporta obbligatoriamente una grande impronta. Al contrario, le infrastrutture positive per il futuro – città progettate per un uso efficiente delle risorse, con edifici a basse emissioni di carbonio e reti di trasporto pubblico – possono offrire un'alta qualità di vita con una piccola impronta. Se, come si prevede ora, la popolazione globale crescerà fino a 9 miliardi, e se vogliamo creare un margine minimo per la conservazione di un po' di biodiversità, dobbiamo trovare il modo, per l'individuo medio, di vivere bene con meno della metà dell'attuale impronta media globale.

Più le infrastrutture vengono progettate per durare a lungo, più diventa difficile non lasciare un'eredità dannosa che possa insidiare il nostro benessere sociale e fisico. Città, nazioni e regioni potrebbero considerare come la competitività economica sarà influenzata se l'attività produttiva verrà ostacolata da infrastrutture che richiedono molte risorse.

Informazioni accurate e pertinenti

Senza un'accurata misurazione non ci può essere una gestione efficiente. Senza una contabilità finanziaria, gli affari si farebbero al buio, rischiando la bancarotta. Senza una contabilità delle risorse, il deficit ecologico e il “superamento” non verrebbero rilevati e potrebbero persistere. Nel momento in cui gli effetti del “superamento” diventeranno evidenti, potrebbe essere troppo tardi per cambiare ed evitare la bancarotta ecologica. Il crollo della pesca al largo delle coste orientali del Canada e gli effetti devastanti della deforestazione ad Haiti sono due esempi sfortunati.

Fig. 31: Durata della vita di esseri umani, beni e infrastrutture

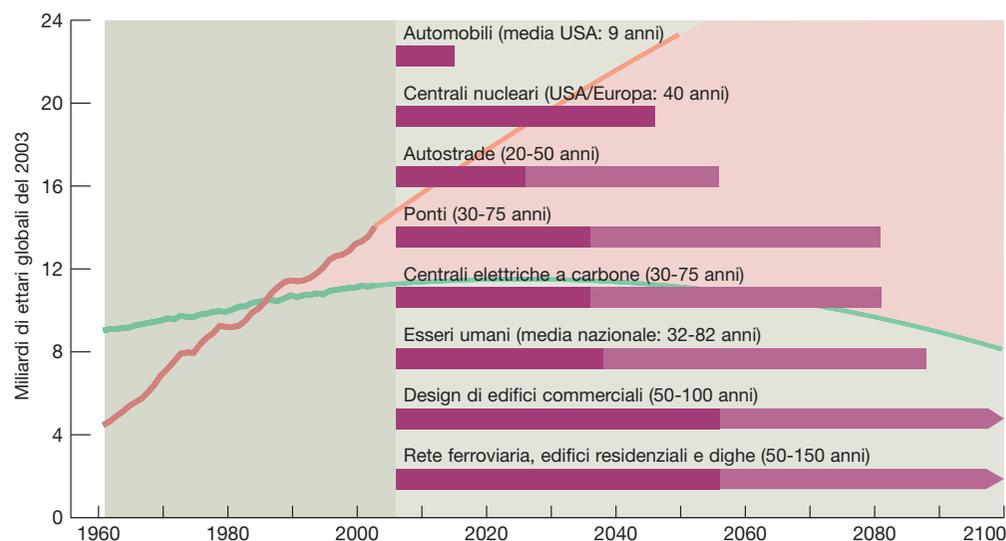


Figura 31: Proiezioni moderate delle Nazioni Unite suggeriscono che l'impronta dell'umanità crescerà fino a raddoppiare la capacità della terra entro cinque decenni. La durata media della vita di un'infrastruttura di grandi dimensioni realizzata oggi determina un consumo di risorse per decenni a venire e può condurre l'umanità in uno scenario a rischio ecologico.

La contabilità e il monitoraggio delle risorse sono essenziali per combattere i cambiamenti climatici, per la conservazione degli stock ittici e per gli accordi internazionali per la suddivisione dei diritti sull'acqua. Queste ed altre misure progettate per preservare le risorse ecologiche aiutano a prevenire e a mitigare le crisi ambientali e le loro conseguenze socioeconomiche. Tali misure possono essere usate per stabilire linee di base, per fissare target e per monitorare il successo o l'insuccesso delle strategie di sostenibilità, come mostrato nella Figura 32.

L'utilità gestionale di misure di contabilità, quali l'indice del pianeta vivente e l'impronta ecologica, è testimoniata dalla loro recente adozione come indicatori degli obiettivi del 2010 della Convenzione sulla Diversità biologica. Integrati da misure che tracciano altri aspetti chiave della biosfera e del benessere umano, forniscono tutta una serie di informazioni necessarie per tenere presente l'obiettivo mentre creiamo il percorso verso un futuro sostenibile.

Arrivare alla sostenibilità attraverso l'innovazione
Quali strategie avranno successo? Quelle di una sostenibilità effettiva incoraggiano la partecipazione e stimolano l'ingegnosità umana, evocando immagini di un futuro attraente e contribuendo a creare consenso. Queste sono le caratteristiche comuni di progettazioni urbane pionieristiche di successo come Curitiba in Brasile, Gaviotas in Colombia e BedZED nel Regno Unito.

Sono necessari approcci innovativi per superare la convinzione che un maggiore benessere comporti necessariamente più consumi, specialmente nelle società in cui i bisogni primari sono già stati soddisfatti. Il pensiero sistemico gioca un ruolo chiave: aiuta ad identificare le sinergie e ad assicurare che le soluzioni proposte portino ad una riduzione dell'impronta globale, più che spostare la domanda da un ecosistema ad un altro.

Gli esperti di molte discipline hanno un ruolo importante nella transizione verso una società sostenibile. I sociologi possono studiare accordi istituzionali per capire come si possa effettivamente facilitare e portare

avanti il dialogo globale e il processo decisionale necessari. Gli ingegneri, gli architetti e gli urbanisti possono contribuire a trasformare le infrastrutture umane, in modo da assicurare una buona qualità della vita mantenendo la domanda ecologica entro il budget disponibile di risorse. La ricerca e la pianificazione per decelerare ed eventualmente invertire la continua crescita della popolazione giocheranno un ruolo chiave.

Ecologi, biologi, agricoltori e gestori delle risorse possono trovare il modo per aumentare la biocapacità della Terra senza aumentare la pressione sulla biodiversità, evitando tecnologie che rischiano di comportare conseguenze negative nel futuro. Lo sviluppo di risorse energetiche a basso impatto giocherà un ruolo importante, così come lo giocherà un cambiamento verso sistemi di produzione e distribuzione agricola e alimentare sostenibili.

Gli economisti dovranno stimare quante risorse globali finanziarie, umane ed ecologiche, saranno necessarie per spostare l'attuale percorso dell'umanità verso un cammino che si mantenga entro la capacità biologica del pianeta.

Fig. 32: **Catalizzare la transizione verso la sostenibilità**

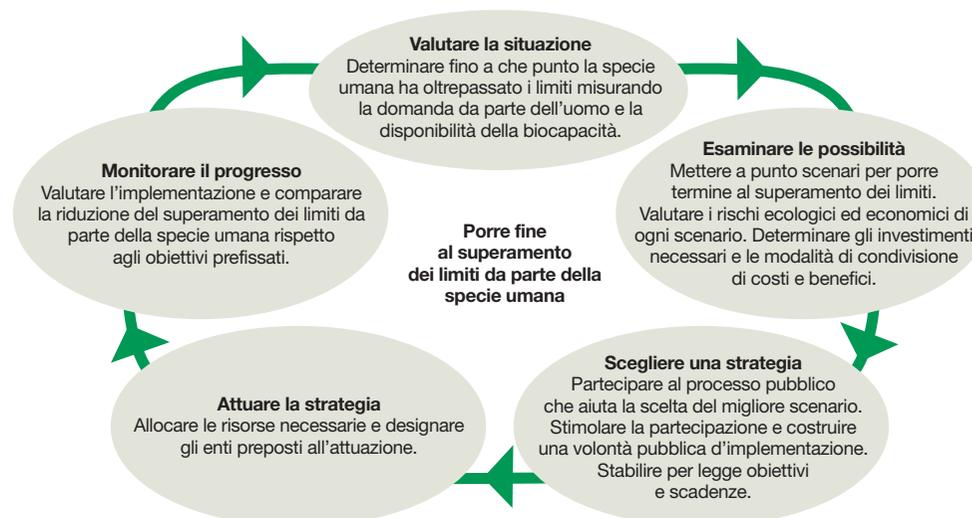


Figura 32: Catalizzare la transizione verso la sostenibilità dipende dall'attuazione di strategie che vengono migliorate sulla base dell'esperienza.

Tabelle

Tabella 2: Impronta ecologica e biocapacità, 2003

PAESE/REGIONE	POPOLAZIONE (milioni)	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE	IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)								PRELIEVO IDRICO PRO-CAPITE (000 m ³ /anno) ²
			TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE: LEGNO, PASTA DI LEGNO E CARTA	FORESTE: LEGNA DA ARDERE	ZONE DI PESCA	CO ₂ DA COMBUSTIBILI FOSSILI	NUCLEARE	TERRENI EDIFICATI ¹	
MONDO	6 301,5	2,23	0,49	0,14	0,17	0,06	0,15	1,06	0,08	0,08	618
Paesi ad alto reddito	955,6	6,4	0,80	0,29	0,71	0,02	0,33	3,58	0,46	0,25	957
Paesi a medio reddito	3 011,7	1,9	0,47	0,17	0,11	0,05	0,15	0,85	0,03	0,07	552
Paesi a basso reddito	2 303,1	0,8	0,34	0,04	0,02	0,08	0,04	0,21	0,00	0,05	550
AFRICA	846,8	1,1	0,42	0,09	0,05	0,13	0,05	0,26	0,00	0,05	256
Algeria	31,8	1,6	0,47	0,10	0,05	0,05	0,02	0,85	0,00	0,04	194
Angola	13,6	1,0	0,44	0,09	0,06	0,05	0,13	0,18	0,00	0,05	27
Benin	6,7	0,8	0,57	0,02	0,04	0,00	0,05	0,09	0,00	0,05	20
Botswana	1,8	1,6	0,30	0,36	0,06	0,07	0,04	0,66	0,00	0,10	110
Burkina Faso	13,0	1,0	0,58	0,13	0,06	0,09	0,01	0,06	0,00	0,06	63
Burundi	6,8	0,7	0,31	0,03	0,03	0,24	0,01	0,02	0,00	0,04	44
Camerun	16,0	0,8	0,39	0,10	0,02	0,12	0,06	0,08	0,00	0,06	63
Rep. Centrafricana	3,9	0,9	0,34	0,29	0,02	0,10	0,02	0,03	0,00	0,07	-
Ciad	8,6	1,0	0,49	0,22	0,06	0,15	0,05	0,00	0,00	0,07	28
Congo	3,7	0,6	0,25	0,03	0,01	0,06	0,13	0,09	0,00	0,05	13
Rep. Dem. del Congo	52,8	0,6	0,17	0,01	0,03	0,26	0,03	0,02	0,00	0,05	7
Costa d'Avorio	16,6	0,7	0,33	0,06	0,04	0,10	0,05	0,11	0,00	0,07	57
Egitto	71,9	1,4	0,51	0,01	0,04	0,05	0,11	0,51	0,00	0,12	969
Eritrea	4,1	0,7	0,34	0,09	0,00	0,06	0,05	0,13	0,00	0,04	75
Etiopia	70,7	0,8	0,28	0,16	0,03	0,26	0,00	0,05	0,00	0,04	81
Gabon	1,3	1,4	0,47	0,05	0,35	0,16	0,29	0,00	0,00	0,06	92
Gambia	1,4	1,4	0,67	0,07	0,06	0,09	0,20	0,26	0,00	0,03	22
Ghana	20,9	1,0	0,45	0,02	0,03	0,20	0,17	0,04	0,00	0,05	48
Guinea	8,5	0,9	0,37	0,07	0,05	0,27	0,06	0,06	0,00	0,06	181
Guinea-Bissau	1,5	0,7	0,32	0,09	0,07	0,06	0,02	0,06	0,00	0,04	121
Kenia	32,0	0,8	0,23	0,20	0,04	0,13	0,03	0,15	0,00	0,04	50
Lesotho	1,8	0,8	0,32	0,21	0,00	0,23	0,00	0,01	0,00	0,02	28
Liberia	3,4	0,7	0,24	0,01	0,00	0,32	0,04	0,01	0,00	0,06	34
Libia	5,6	3,4	0,54	0,17	0,04	0,02	0,08	2,53	0,00	0,04	784
Madagascar	17,4	0,7	0,27	0,11	0,01	0,12	0,08	0,07	0,00	0,06	884
Malawi	12,1	0,6	0,32	0,02	0,03	0,08	0,02	0,04	0,00	0,04	85
Mali	13,0	0,8	0,40	0,23	0,02	0,08	0,04	0,01	0,00	0,06	519
Mauritania	2,9	1,3	0,36	0,31	0,00	0,11	0,10	0,32	0,00	0,07	606
Mauritius	1,2	1,9	0,44	0,07	0,14	0,00	0,28	0,77	0,00	0,17	504
Marocco	30,6	0,9	0,54	0,00	0,04	0,00	0,06	0,23	0,00	0,00	419
Mozambico	18,9	0,6	0,28	0,03	0,02	0,18	0,05	0,03	0,00	0,04	34
Namibia	2,0	1,1	0,36	0,06	0,00	0,00	0,26	0,34	0,00	0,12	153
Niger	12,0	1,1	0,75	0,11	0,03	0,14	0,00	0,05	0,00	0,03	189
Nigeria	124,0	1,2	0,64	0,05	0,05	0,10	0,05	0,22	0,00	0,05	66
Ruanda	8,4	0,7	0,38	0,04	0,04	0,12	0,00	0,03	0,00	0,04	18
Senegal	10,1	1,2	0,48	0,18	0,07	0,10	0,15	0,13	0,00	0,04	225
Sierra Leone	5,0	0,7	0,29	0,03	0,02	0,22	0,08	0,04	0,00	0,05	80

BIOCAPACITÀ (ettari globali pro-capite nel 2003)

BIOCAPACITÀ TOTALE ³	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE	ZONE DI PESCA	RISERVA O DEFICIT ECOLOGICI (-) (gha/pro-capite)	VARIAZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	VARIAZIONE DI BIOCAPACITÀ PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	INDICE DI SVILUPPO UMANO, 2003 ⁶	VARIAZIONE DELL'INDICE DI SVILUPPO UMANO (%) 1975-2003 ⁵	PRELIEVO IDRICO (% di risorse totali) ²	PAESE/REGIONE
1,78	0,53	0,27	0,78	0,14	-0,45	14	-25	0,74	-	10	MONDO
3,3	1,10	0,19	1,48	0,31	-3,12	40	-14	0,91	-	10	Paesi ad alto reddito
2,1	0,50	0,31	1,05	0,15	0,18	14	-11	0,77	-	5	Paesi a medio reddito
0,7	0,31	0,17	0,12	0,05	-0,09	8	-48	0,59	-	10	Paesi a basso reddito
1,3	0,37	0,51	0,27	0,08	0,24	-2	-42	-	-	4	AFRICA
0,7	0,29	0,35	0,00	0,01	-0,9	51	-45	0,72	43	52	Algeria
3,4	0,24	2,35	0,29	0,44	2,4	35	-51	0,45	-	0	Angola
0,9	0,64	0,06	0,09	0,04	0,1	-7	-1	0,43	42	0	Benin
4,5	0,30	3,04	1,11	0,00	3,0	70	-51	0,57	12	2	Botswana
1,0	0,59	0,23	0,11	0,00	0,0	19	1	0,32	25	6	Burkina Faso
0,6	0,28	0,21	0,06	0,01	-0,1	-28	-44	0,38	33	2	Burundi
1,3	0,59	0,14	0,43	0,07	0,4	-16	-46	0,50	19	0	Camerun
3,7	0,61	0,71	2,26	0,00	2,8	-5	-38	0,36	35	-	Rep. Centrafricana
2,5	0,48	1,81	0,13	0,05	1,5	6	-45	0,34	27	1	Ciad
7,8	0,20	3,88	3,52	0,15	7,2	-34	-54	0,51	13	0	Congo
1,5	0,16	0,36	0,90	0,02	0,9	-19	-52	0,39	-7	0	Rep. Dem. del Congo
2,0	0,74	0,74	0,40	0,03	1,2	-28	-43	0,42	3	1	Costa d'Avorio
0,5	0,30	0,00	0,00	0,06	-0,9	49	1	0,66	50	117	Egitto
0,5	0,09	0,30	0,00	0,08	-0,2	-17	-53	0,44	-	5	Eritrea
0,5	0,23	0,16	0,11	0,00	-0,3	-5	-51	0,37	-	5	Etiopia
19,2	0,47	4,80	12,16	1,69	17,8	6	-50	0,64	-	0	Gabon
0,8	0,33	0,15	0,07	0,25	-0,5	64	-53	0,47	65	0	Gambia
1,3	0,49	0,34	0,35	0,07	0,3	1	-36	0,52	18	2	Ghana
2,8	0,28	1,10	0,97	0,35	1,8	-13	-45	0,47	-	1	Guinea
2,9	0,37	0,43	0,56	1,49	2,2	-17	-52	0,35	36	1	Guinea-Bissau
0,7	0,20	0,35	0,04	0,03	-0,2	-5	-50	0,47	3	5	Kenia
1,1	0,14	0,91	0,00	0,00	0,3	-16	-34	0,50	8	2	Lesoto
3,1	0,20	0,83	1,75	0,27	2,4	-20	-50	-	-	0	Liberia
1,0	0,34	0,27	0,02	0,31	-2,4	13	-43	0,80	-	711	Libia
2,9	0,25	1,16	1,23	0,21	2,2	-19	-49	0,50	24	4	Madagascar
0,5	0,27	0,11	0,03	0,02	-0,1	-33	-39	0,40	3	6	Malawi
1,3	0,43	0,76	0,03	0,04	0,5	-13	-39	0,75	-	7	Mali
5,8	0,17	4,15	0,00	1,37	4,5	31	-44	0,33	45	15	Mauritania
1,2	0,20	0,00	0,01	0,82	-0,7	80	-16	0,48	40	22	Mauritius
0,8	0,40	0,00	0,11	0,27	-0,1	4	-31	0,63	47	43	Marocco
2,1	0,21	1,39	0,40	0,03	1,4	-3	-38	0,38	-	0	Mozambico
4,4	0,60	1,98	0,00	1,74	3,3	26	-48	0,63	-	2	Namibia
1,5	0,80	0,67	0,04	0,01	0,4	-17	-43	0,28	29	6	Niger
0,9	0,53	0,23	0,09	0,03	-0,2	4	-32	0,45	42	3	Nigeria
0,5	0,31	0,09	0,08	0,00	-0,1	-19	-32	0,45	32	2	Ruanda
0,9	0,33	0,26	0,09	0,14	-0,3	-19	-56	0,46	47	6	Senegal
1,1	0,17	0,46	0,10	0,29	0,4	-26	-39	0,30	-	0	Sierra Leone

Tabelle

IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)

PAESE/REGIONE	POPOLAZIONE (milioni)	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE: LEGNO, PASTA DI LEGNO E CARTA	FORESTE: LEGNA DA ARDERE	ZONE DI PESCA	CO ₂ DA COMBUSTIBILI FOSSILI	NUCLEARE	TERRENI EDIFICATI ¹	PRELIEVO IDRICO PRO-CAPITE ('000 m ³ /anno) ²
Somalia	9,9	0,4	0,01	0,18	0,01	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	347
Rep. Sudafricana	45,0	2,3	0,38	0,23	0,12	0,05	0,05	1,35	0,06	0,05	279
Sudan	33,6	1,0	0,44	0,23	0,05	0,10	0,01	0,11	0,00	0,07	1 135
Swaziland	1,1	1,1	0,42	0,25	0,05	0,10	0,03	0,23	0,00	0,06	-
Tanzania	37,0	0,7	0,28	0,11	0,04	0,12	0,04	0,05	0,00	0,07	143
Togo	4,9	0,9	0,41	0,04	0,03	0,23	0,04	0,08	0,00	0,04	35
Tunisia	9,8	1,5	0,61	0,04	0,08	0,04	0,11	0,65	0,00	0,01	271
Uganda	25,8	1,1	0,53	0,05	0,09	0,28	0,04	0,05	0,00	0,05	12
Zambia	10,8	0,6	0,19	0,07	0,05	0,13	0,04	0,09	0,00	0,05	163
Zimbabwe	12,9	0,9	0,28	0,13	0,05	0,13	0,01	0,22	0,00	0,03	328
MEDIORIENTE E ASIA CENTRALE	346,8	2,2	0,49	0,13	0,07	0,00	0,07	1,35	0,00	0,07	1 147
Afganistan	23,9	0,1	0,01	0,04	0,05	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	1 014
Armenia	3,1	1,1	0,44	0,19	0,02	0,00	0,01	0,39	0,00	0,04	960
Azerbaijan	8,4	1,7	0,44	0,09	0,05	0,00	0,00	1,09	0,00	0,07	2 079
Georgia	5,1	0,8	0,44	0,23	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,04	697
Iran	68,9	2,4	0,52	0,13	0,04	0,00	0,08	1,52	0,00	0,09	1 071
Iraq	25,2	0,9	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	1 742
Israele	6,4	4,6	0,88	0,12	0,29	0,00	0,37	2,88	0,00	0,07	325
Giordania	5,5	1,8	0,49	0,07	0,08	0,01	0,20	0,82	0,00	0,09	190
Kazakistan	15,4	4,0	0,82	0,30	0,05	0,00	0,02	2,72	0,00	0,05	2 263
Kuwait	2,5	7,3	0,42	0,05	0,12	0,00	0,19	6,38	0,00	0,18	180
Kyrgyzstan	5,1	1,3	0,50	0,34	0,02	0,00	0,00	0,29	0,00	0,10	1 989
Libano	3,7	2,9	0,68	0,07	0,18	0,00	0,08	1,85	0,00	0,05	384
Arabia Saudita	24,2	4,6	0,56	0,18	0,11	0,00	0,15	3,43	0,00	0,20	736
Siria	17,8	1,7	0,54	0,14	0,05	0,00	0,03	0,90	0,00	0,07	1 148
Tajikistan	6,2	0,6	0,26	0,08	0,01	0,00	0,00	0,22	0,00	0,06	1 931
Turchia	71,3	2,1	0,70	0,13	0,15	0,01	0,06	0,93	0,00	0,08	534
Turkmenistan	4,9	3,5	0,74	0,23	0,01	0,00	0,01	2,39	0,00	0,09	5 142
Emirati Arabi Uniti	3,0	11,9	1,27	0,12	0,39	0,00	0,97	9,06	0,00	0,07	783
Uzbekistan	26,1	1,8	0,30	0,19	0,02	0,00	0,00	1,25	0,00	0,07	2 270
Yemen	20,0	0,8	0,26	0,12	0,01	0,00	0,09	0,31	0,00	0,05	343
ASIA-PACIFICO	3 489,4	1,3	0,37	0,07	0,07	0,04	0,15	0,57	0,02	0,06	583
Australia	19,7	6,6	1,17	0,87	0,53	0,03	0,28	3,41	0,00	0,28	1 224
Bangladesh	146,7	0,5	0,25	0,00	0,00	0,04	0,07	0,09	0,00	0,05	552
Cambogia	14,1	0,7	0,24	0,10	0,01	0,14	0,14	0,06	0,00	0,04	295
Cina	1 311,7	1,6	0,40	0,12	0,09	0,03	0,17	0,75	0,01	0,07	484
India	1 065,5	0,8	0,34	0,00	0,02	0,06	0,04	0,26	0,00	0,04	615
Indonesia	219,9	1,1	0,34	0,05	0,05	0,07	0,23	0,26	0,00	0,06	381
Giappone	127,7	4,4	0,47	0,09	0,37	0,00	0,52	2,45	0,38	0,07	694
R.P.D. di Corea	22,7	1,4	0,37	0,00	0,05	0,05	0,09	0,84	0,00	0,05	400
Rep. di Corea	47,7	4,1	0,46	0,06	0,35	0,01	0,63	1,96	0,52	0,05	392
Laos	5,7	0,9	0,32	0,13	0,01	0,21	0,08	0,05	0,00	0,10	543
Malesia	24,4	2,2	0,28	0,06	0,21	0,03	0,58	1,01	0,00	0,09	376

BIOCAPACITÀ (ettari globali pro-capite nel 2003)

BIOCAPACITÀ TOTALE ³	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE	ZONE DI PESCA	RISERVA O DEFICIT ECOLOGICI (-) (gha/pro-capite)	VARIAZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	VARIAZIONE DI BIOCAPACITÀ PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	INDICE DI SVILUPPO UMANO, 2003 ⁶	VARIAZIONE DELL'INDICE DI SVILUPPO UMANO (%) 1975-2003 ⁵	PRELIEVO IDRICO (% di risorse totali) ²	PAESE/REGIONE
0,7	0,00	0,63	0,02	0,07	0,3	-38	-54	-	-	22	Somalia
2,0	0,53	0,73	0,52	0,21	-0,3	-13	-23	0,66	0	25	Rep. Sudafricana
1,8	0,53	1,07	0,10	0,01	0,8	-6	-44	0,51	47	58	Sudan
1,1	0,25	0,74	0,00	0,00	-0,1	-35	-46	0,50	-6	-	Swaziland
1,3	0,22	0,85	0,11	0,04	0,6	-20	-51	0,42	-	5	Tanzania
0,8	0,50	0,18	0,05	0,01	-0,1	-4	-56	0,51	21	1	Togo
0,8	0,56	0,00	0,02	0,18	-0,8	38	-36	0,75	47	57	Tunisia
0,8	0,47	0,22	0,06	0,04	-0,2	-27	-50	0,51	-	0	Uganda
3,4	0,41	1,99	0,95	0,03	2,8	-30	-49	0,39	-2	2	Zambia
0,8	0,19	0,52	0,03	0,01	-0,1	-12	-54	0,50	-7	21	Zimbabwe
1,0	0,46	0,27	0,11	0,08	-1,2	-19	20	-	-	46	MEDIORIENTE E ASIA CENTRALE
0,3	0,00	0,27	0,04	0,00	0,2	-45	-32	-	-	36	Afganistan
0,6	0,27	0,20	0,09	0,00	-0,5	-76	-78	0,76	-	28	Armenia
1,2	0,44	0,25	0,13	0,34	-0,5	-62	-56	0,73	-	57	Azerbaijan
1,2	0,26	0,33	0,58	0,01	0,5	-83	-55	0,73	-	6	Georgia
0,8	0,49	0,13	0,01	0,09	-1,6	62	-35	0,74	30	53	Iran
0,0	0,00	0,03	0,00	0,00	-0,8	30	-51	-	-	57	Iraq
0,4	0,23	0,01	0,04	0,03	-4,2	35	-45	0,92	15	123	Israele
0,3	0,14	0,02	0,00	0,00	-1,5	77	19	0,75	-	115	Giordania
4,1	1,21	2,19	0,30	0,34	0,1	-14	48	0,76	-	32	Kazakistan
0,3	0,03	0,01	0,00	0,09	-7,0	44	-28	0,84	11	2 200	Kuwait
1,4	0,52	0,74	0,01	0,00	0,1	-73	-50	0,70	-	49	Kyrgyzstan
0,3	0,21	0,00	0,00	0,01	-2,6	141	-2	0,76	-	31	Libano
1,0	0,45	0,15	0,00	0,14	-3,7	203	-22	0,77	28	722	Arabia Saudita
0,8	0,59	0,13	0,00	0,00	-0,9	32	-36	0,72	34	76	Siria
0,5	0,31	0,16	0,01	0,00	-0,1	-86	-80	0,65	-	75	Tajikistan
1,4	0,77	0,12	0,38	0,02	-0,7	10	-39	0,75	28	18	Turchia
3,6	0,72	2,18	0,02	0,54	0,1	-24	29	0,74	-	100	Turkmenistan
0,8	0,14	0,00	0,00	0,62	-11,0	205	-77	0,85	26	1 533	Emirati Arabi Uniti
0,8	0,43	0,23	0,00	0,04	-1,1	-60	-72	0,70	-	116	Uzbekistan
0,4	0,11	0,11	0,00	0,12	-0,5	20	-60	0,49	-	162	Yemen
0,7	0,34	0,08	0,17	0,11	-0,6	38	-18	-	-	13	ASIA-PACIFICO
12,4	4,26	1,83	3,34	2,73	5,9	-7	-28	0,96	13	5	Australia
0,3	0,19	0,00	0,00	0,06	-0,2	-1	-20	0,52	51	7	Bangladesh
0,9	0,32	0,12	0,18	0,21	0,1	-7	0	0,57	-	1	Cambogia
0,8	0,34	0,12	0,16	0,09	-0,9	82	-3	0,76	44	22	Cina
0,4	0,29	0,00	0,02	0,03	-0,4	16	-23	0,60	46	34	India
1,0	0,36	0,07	0,26	0,27	0,0	36	-20	0,70	49	3	Indonesia
0,7	0,13	0,00	0,41	0,13	-3,6	30	-16	0,94	10	21	Giappone
0,7	0,24	0,00	0,29	0,09	-0,8	-19	-30	-	-	12	R. P. D. di Corea
0,5	0,13	0,00	0,08	0,27	-3,5	143	-35	0,90	27	27	Rep. Corea
1,3	0,33	0,21	0,64	0,07	0,4	1	-24	0,55	-	1	Laos
3,7	0,87	0,02	2,32	0,42	1,5	77	-35	0,80	29	2	Malesia

Tabelle

IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)

PAESE/REGIONE	POPOLAZIONE (milioni)	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE: LEGNO, PASTA DI LEGNO E CARTA	FORESTE: LEGNA DA ARDERE	ZONE DI PESCA	CO ₂ DA COMBUSTIBILI FOSSILI	NUCLEARE	TERRENI EDIFICATI ¹	PRELIEVO IDRICO PRO-CAPITE (¹ 000 m ³ /anno) ²
Mongolia	2,6	3,1	0,25	1,72	0,12	0,01	0,00	0,93	0,00	0,05	172
Myanmar	49,5	0,9	0,50	0,02	0,02	0,15	0,09	0,04	0,00	0,08	680
Nepal	25,2	0,7	0,33	0,06	0,04	0,10	0,01	0,09	0,00	0,07	414
Nuova Zelanda	3,9	5,9	0,68	1,01	1,30	0,00	1,19	1,60	0,00	0,16	549
Pakistan	153,6	0,6	0,27	0,00	0,02	0,03	0,02	0,21	0,00	0,05	1 130
Papua Nuova Guinea	5,7	2,4	0,99	0,05	0,00	0,19	0,00	1,02	0,00	0,11	13
Filippine	80,0	1,1	0,33	0,03	0,04	0,03	0,35	0,22	0,00	0,05	363
Sri Lanka	19,1	1,0	0,29	0,03	0,02	0,06	0,28	0,27	0,00	0,05	667
Thailandia	62,8	1,4	0,30	0,02	0,05	0,06	0,24	0,64	0,00	0,06	1 400
Vietnam	81,4	0,9	0,32	0,01	0,05	0,05	0,09	0,28	0,00	0,08	889
AMERICA LATINA E CARAIBI	535,2	2,0	0,51	0,41	0,17	0,10	0,09	0,59	0,01	0,09	482
Argentina	38,4	2,3	0,60	0,59	0,12	0,02	0,08	0,69	0,04	0,11	769
Bolivia	8,8	1,3	0,38	0,43	0,05	0,05	0,01	0,34	0,00	0,08	166
Brasile	178,5	2,1	0,55	0,60	0,29	0,15	0,06	0,37	0,02	0,10	336
Cile	15,8	2,3	0,48	0,30	0,51	0,16	0,15	0,60	0,00	0,14	804
Colombia	44,2	1,3	0,32	0,31	0,05	0,05	0,05	0,42	0,00	0,09	246
Costa Rica	4,2	2,0	0,43	0,25	0,35	0,17	0,05	0,64	0,00	0,11	655
Cuba	11,3	1,5	0,62	0,11	0,06	0,03	0,05	0,62	0,00	0,05	728
Rep. Dominicana	8,7	1,6	0,37	0,19	0,07	0,01	0,34	0,57	0,00	0,05	393
Ecuador	13,0	1,5	0,29	0,34	0,08	0,08	0,09	0,55	0,00	0,06	1 326
El Salvador	6,5	1,4	0,38	0,12	0,11	0,13	0,14	0,46	0,00	0,04	200
Guatemala	12,3	1,3	0,34	0,11	0,04	0,25	0,08	0,40	0,00	0,06	167
Haiti	8,3	0,6	0,32	0,05	0,02	0,05	0,01	0,08	0,00	0,02	120
Honduras	6,9	1,3	0,30	0,17	0,06	0,25	0,01	0,41	0,00	0,07	127
Giamaica	2,7	1,7	0,42	0,07	0,16	0,04	0,59	0,41	0,00	0,04	156
Messico	103,5	2,6	0,69	0,34	0,12	0,07	0,08	1,18	0,02	0,06	767
Nicaragua	5,5	1,2	0,40	0,11	0,01	0,22	0,09	0,29	0,00	0,07	244
Panama	3,1	1,9	0,44	0,29	0,04	0,08	0,15	0,83	0,00	0,06	268
Paraguay	5,9	1,6	0,60	0,38	0,32	0,20	0,02	0,01	0,00	0,09	85
Perù	27,2	0,9	0,39	0,16	0,04	0,05	0,12	0,00	0,00	0,10	752
Trinidad e Tobago	1,3	3,1	0,42	0,07	0,18	0,01	0,38	2,08	0,00	0,00	239
Uruguay	3,4	1,9	0,43	0,86	0,05	0,09	0,15	0,22	0,00	0,12	929
Venezuela	25,7	2,2	0,35	0,34	0,04	0,03	0,18	1,15	0,00	0,09	-
NORD AMERICA	325,6	9,4	1,00	0,46	1,20	0,02	0,22	5,50	0,55	0,44	1 630
Canada	31,5	7,6	1,14	0,40	1,14	0,02	0,15	4,08	0,50	0,18	1 470
USA	294,0	9,6	0,98	0,46	1,21	0,03	0,23	5,66	0,56	0,47	1 647
EUROPA (UE)	454,4	4,8	0,80	0,21	0,48	0,02	0,27	2,45	0,44	0,16	551
Austria	8,1	4,9	0,79	0,17	0,85	0,08	0,13	2,82	0,00	0,11	260
Belgio/Lussemburgo	10,8	5,6	0,91	0,17	0,32	0,01	0,24	2,75	0,88	0,34	836
Rep. Ceca	10,2	4,9	0,87	0,15	0,53	0,02	0,17	2,56	0,48	0,13	252
Danimarca	5,4	5,8	0,99	0,19	0,90	0,04	0,21	3,17	0,00	0,25	237
Estonia	1,3	6,5	0,83	0,47	1,04	0,27	0,19	3,54	0,00	0,13	118

BIOCAPACITÀ (ettari globali pro-capite nel 2003)

BIOCAPACITÀ TOTALE ³	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE	ZONE DI PESCA	RISERVA O DEFICIT ECOLOGICI (-) (gha/pro-capite)	VARIAZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	VARIAZIONE DI BIOCAPACITÀ PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	INDICE DI SVILUPPO UMANO, 2003 ⁶	VARIAZIONE DELL'INDICE DI SVILUPPO UMANO (%) 1975-2003 ⁵	PRELIEVO IDRICO (% di risorse totali) ²	PAESE/REGIONE
11,8	0,30	11,04	0,45	0,00	8,7	-12	-46	0,70	-	1	Mongolia
1,3	0,57	0,01	0,46	0,20	0,4	36	-6	0,58	-	3	Myanmar
0,5	0,27	0,05	0,08	0,01	-0,2	9	-19	0,53	78	5	Nepal
14,9	3,34	4,40	6,59	0,45	9,0	28	-9	0,93	10	1	Nuova Zelanda
0,3	0,24	0,00	0,02	0,03	-0,3	-1	-41	0,53	45	76	Pakistan
2,1	0,29	0,05	0,72	0,91	-0,3	88	-41	0,52	23	0	Papua Nuova Guinea
0,6	0,28	0,02	0,11	0,12	-0,5	6	-40	0,76	16	6	Filippine
0,4	0,21	0,02	0,04	0,05	-0,6	43	-20	0,75	24	25	Sri Lanka
1,0	0,57	0,01	0,23	0,13	-0,4	60	-4	0,78	27	21	Thailandia
0,8	0,40	0,01	0,14	0,16	-0,1	40	12	0,70	-	8	Vietnam
5,4	0,70	0,96	3,46	0,21	3,4	21	-30	-	-	2	AMERICA LATINA E CARAIBI
5,9	2,28	1,91	1,02	0,53	3,6	-18	-14	0,86	10	4	Argentina
15,0	0,59	2,89	11,48	0,00	13,7	22	-37	0,69	34	0	Bolivia
9,9	0,86	1,19	7,70	0,09	7,8	30	-27	0,79	23	1	Brasile
5,4	0,51	0,49	2,51	1,73	3,0	54	-27	0,85	21	1	Cile
3,6	0,24	1,42	1,83	0,01	2,3	19	-35	0,79	19	1	Colombia
1,5	0,41	0,69	0,24	0,04	-0,5	13	-25	0,84	12	2	Costa Rica
0,9	0,52	0,10	0,15	0,04	-0,7	-2	4	0,82	-	22	Cuba
0,8	0,30	0,25	0,20	0,03	-0,8	60	-36	0,75	21	16	Rep. Dominicana
2,2	0,33	0,40	1,15	0,30	0,7	31	-36	0,76	20	4	Ecuador
0,6	0,26	0,14	0,09	0,02	-0,8	73	-27	0,72	22	5	El Salvador
1,3	0,36	0,30	0,53	0,01	0,0	42	-32	0,66	29	2	Guatemala
0,3	0,14	0,04	0,03	0,03	-0,3	-10	-44	0,48	-	7	Haiti
1,8	0,34	0,28	1,01	0,06	0,5	10	-49	0,67	29	1	Honduras
0,5	0,19	0,04	0,11	0,09	-1,3	-2	6	0,74	7	4	Giamaica
1,7	0,50	0,30	0,58	0,24	-0,9	50	-33	0,81	18	17	Messico
3,5	0,62	1,02	1,74	0,09	2,4	-14	-47	0,69	18	1	Nicaragua
2,5	0,30	0,57	1,50	0,10	0,6	10	-36	0,80	13	1	Panama
5,6	1,24	3,59	0,64	0,02	4,0	-3	-54	0,76	13	0	Paraguay
3,8	0,33	0,55	2,45	0,39	3,0	-11	-34	0,76	19	1	Perù
0,4	0,13	0,01	0,04	0,24	-2,7	43	-24	0,80	7	8	Trinidad e Tobago
8,0	1,01	5,66	0,71	0,52	6,1	-30	5	0,84	11	2	Uruguay
2,4	0,25	0,73	1,28	0,04	0,2	-4	-42	0,77	8	-	Venezuela
5,7	1,87	0,28	2,68	0,43	-3,7	35	-21	-	-	9	NORD AMERICA
14,5	3,37	0,26	9,70	1,08	6,9	11	-26	0,95	9	2	Canada
4,7	1,71	0,28	1,93	0,36	-4,8	38	-20	0,94	9	16	USA
2,2	0,82	0,08	1,02	0,12	-2,6	31	0	0,92	-	14	EUROPA (UE)
3,4	0,66	0,10	2,59	0,00	-1,5	46	-3	0,94	11	3	Austria
1,2	0,40	0,04	0,41	0,01	-4,4	38	5	0,95	†	42	Belgio/Lussemburgo
2,6	0,92	0,02	1,53	0,01	-2,3	-3	19	0,87	-	20	Rep. Ceca
3,5	2,02	0,01	0,45	0,80	-2,2	26	-2	0,94	8	21	Danimarca
5,7	1,06	0,09	4,23	0,21	-0,7	41	108	0,85	-	1	Estonia

Tabelle

IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)

PAESE/REGIONE	POPOLAZIONE (milioni)	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE: LEGNO, PASTA DI LEGNO E CARTA	FORESTE: LEGNA DA ARDERE	ZONE DI PESCA	CO ₂ DA COMBUSTIBILI FOSSILI	NUCLEARE	TERRENI EDIFICATI ¹	PRELIEVO IDRICO PRO-CAPITE (³ 000 m ³ /anno) ²
Finlandia	5,2	7,6	0,83	0,20	2,02	0,15	0,29	3,07	0,93	0,14	476
Francia	60,1	5,6	0,80	0,33	0,46	0,01	0,33	2,02	1,50	0,17	668
Germania	82,5	4,5	0,73	0,18	0,48	0,01	0,12	2,45	0,41	0,17	571
Grecia	11,0	5,0	0,95	0,24	0,29	0,02	0,28	3,17	0,00	0,05	708
Ungheria	9,9	3,5	0,78	0,11	0,29	0,05	0,11	1,79	0,24	0,12	770
Irlanda	4,0	5,0	0,70	0,33	0,45	0,00	0,24	3,12	0,00	0,12	289
Italia	57,4	4,2	0,71	0,17	0,42	0,02	0,25	2,52	0,00	0,07	772
Lettonia	2,3	2,6	0,87	0,91	0,16	0,04	0,10	0,45	0,00	0,06	129
Lituania	3,4	4,4	1,01	0,36	0,32	0,09	0,49	1,00	1,02	0,16	78
Paesi Bassi	16,1	4,4	0,58	0,23	0,32	0,00	0,30	2,78	0,05	0,13	494
Polonia	38,6	3,3	0,93	0,09	0,31	0,02	0,03	1,83	0,00	0,07	419
Portogallo	10,1	4,2	0,73	0,24	0,31	0,01	0,91	1,96	0,00	0,04	1 121
Slovacchia	5,4	3,2	0,62	0,12	0,23	0,02	0,06	1,39	0,66	0,13	-
Slovenia	2,0	3,4	0,44	0,14	0,58	0,05	0,03	2,10	0,00	0,07	-
Spagna	41,1	5,4	1,13	0,11	0,45	0,01	0,71	2,58	0,31	0,05	870
Svezia	8,9	6,1	0,87	0,42	1,58	0,13	0,22	1,06	1,63	0,17	334
Regno Unito	59,5	5,6	0,68	0,30	0,46	0,00	0,25	3,21	0,31	0,38	161
EUROPA (NON-UE)	272,2	3,8	0,74	0,20	0,21	0,05	0,15	2,11	0,22	0,07	583
Albania	3,2	1,4	0,50	0,16	0,08	0,01	0,03	0,58	0,00	0,07	544
Bielorussia	9,9	3,3	0,91	0,23	0,19	0,02	0,11	1,77	0,00	0,08	281
Bosnia-Erzegovina	4,2	2,3	0,49	0,06	0,36	0,06	0,04	1,27	0,00	0,06	-
Bulgaria	7,9	3,1	0,75	0,09	0,12	0,06	0,01	1,45	0,50	0,13	1 318
Croazia	4,4	2,9	0,69	0,04	0,38	0,04	0,06	1,67	0,00	0,07	-
Macedonia, FYR	2,1	2,3	0,54	0,11	0,16	0,07	0,05	1,31	0,00	0,08	-
Rep. Moldava	4,3	1,3	0,52	0,07	0,05	0,00	0,05	0,55	0,00	0,04	541
Norvegia	4,5	5,8	0,86	0,29	0,87	0,06	1,63	1,98	0,00	0,15	485
Romania	22,3	2,4	0,86	0,09	0,17	0,03	0,02	1,05	0,05	0,10	1 035
Federazione Russa	143,2	4,4	0,76	0,23	0,24	0,06	0,19	2,64	0,22	0,06	532
Serbia e Montenegro	10,5	2,3	0,61	0,09	0,14	0,04	0,05	1,29	0,00	0,06	-
Svizzera	7,2	5,1	0,52	0,30	0,44	0,03	0,14	2,77	0,79	0,16	358
Ucraina	48,5	3,2	0,72	0,25	0,06	0,03	0,06	1,66	0,36	0,05	767

NOTE

Mondo: la popolazione totale include Paesi non riportati in tabella.

La tabella include tutti i Paesi con una popolazione maggiore di 1 milione, tranne Butan, Oman e Singapore, per i quali non ci sono dati sufficienti per calcolare l'impronta ecologica e la biocapacità.

Paesi ad alto reddito: Australia, Austria, Belgio/Lussemburgo, Canada, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda,

Israele, Italia, Giappone, Corea, Rep. del Kuwait, Paesi Bassi, Nuova Zelanda, Norvegia, Portogallo, Arabia Saudita, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Emirati Arabi Uniti, Regno Unito, Stati Uniti.

Paesi a medio reddito: Albania, Algeria, Angola, Argentina, Armenia, Azerbaïjan, Bielorussia, Bosnia-Erzegovina, Botswana, Brasile, Bulgaria, Cile, Cina, Colombia, Costa Rica, Croazia, Cuba, Rep. Ceca, Rep. Dominicana, Ecuador, Egitto, El Salvador, Estonia, Gabon, Georgia, Guatemala, Honduras, Ungheria, Indonesia, Iran, Iraq, Giamaica, Giordania, Kazakistan, Lettonia, Libano, Libia, Lituania,

Macedonia, FYR, Malesia, Mauritius, Messico, Marocco, Namibia, Panama, Paraguay, Perù, Filippine, Polonia, Romania, Fed.Russa (e URSS nel 1975), Serbia e Montenegro, Slovacchia, Rep. Sudafricana, Sri Lanka, Swaziland, Siria, Thailandia, Trinidad e Tobago, Tunisia, Turchia, Turkmenistan, Ucraina, Uruguay, Venezuela.

Paesi a basso reddito: Afghanistan, Bangladesh, Benin, Burkina Faso, Burundi, Cambogia, Camerun, Rep. Centrafricana, Chad, Congo, Rep. Dem. del Congo, Costa d'Avorio, Eritrea, Etiopia, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Haiti, India, Kenia, Corea DPR,

BIOCAPACITÀ (ettari globali pro-capite nel 2003)

BIOCAPACITÀ TOTALE ³	TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE	ZONE DI PESCA	RISERVA O DEFICIT ECOLOGICI (-) (gha/pro-capite)	VARIAZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	VARIAZIONE DI BIOCAPACITÀ PRO-CAPITE (%) 1975-2003 ^{4,5}	INDICE DI SVILUPPO UMANO, 2003 ⁶	VARIAZIONE DELL'INDICE DI SVILUPPO UMANO (%) 1975-2003 ⁶	PRELIEVO IDRICO (% di risorse totali) ²	PAESE/REGIONE
12,0	1,04	0,00	10,68	0,15	4,4	57	-4	0,94	12	2	Finlandia
3,0	1,42	0,14	1,17	0,10	-2,6	51	-1	0,94	10	20	Francia
1,7	0,66	0,06	0,83	0,03	-2,8	6	2	0,93	-	31	Germania
1,4	0,90	0,01	0,26	0,24	-3,6	101	-21	0,91	9	10	Grecia
2,0	0,96	0,07	0,79	0,01	-1,5	-5	-22	0,86	11	7	Ungheria
4,8	1,45	0,96	0,67	1,59	-0,2	46	-10	0,95	17	2	Irlanda
1,0	0,51	0,01	0,37	0,05	-3,1	60	-15	0,93	11	23	Italia
6,6	2,06	0,20	4,21	0,09	4,0	-44	141	0,84	-	1	Lettonia
4,2	1,80	0,15	2,10	0,02	-0,2	-3	54	0,85	-	1	Lituania
0,8	0,32	0,05	0,11	0,17	-3,6	28	0	0,94	9	9	Paesi Bassi
1,8	0,84	0,08	0,85	0,01	-1,4	-24	-20	0,86	-	26	Polonia
1,6	0,36	0,06	1,06	0,08	-2,6	73	-3	0,90	15	16	Portogallo
2,8	0,68	0,04	1,90	0,00	-0,5	-36	26	0,85	-	-	Slovacchia
2,8	0,29	0,06	2,41	0,00	-0,6	40	96	0,90	-	-	Slovenia
1,7	1,07	0,04	0,55	0,04	-3,6	97	-4	0,93	11	32	Spagna
9,6	1,11	0,04	8,15	0,12	3,5	16	-2	0,95	10	2	Svezia
1,6	0,54	0,15	0,19	0,36	-4,0	33	6	0,94	11	6	Regno Unito
4,6	0,98	0,25	3,02	0,26	0,8	-11	-12	0,79	-	3	EUROPA (NON-UE)
0,9	0,42	0,12	0,24	0,05	-0,5	0	-18	0,78	-	4	Albania
3,2	0,93	0,32	1,91	0,00	-0,1	-28	18	0,79	-	5	Bielorussia
1,7	0,34	0,26	1,07	0,00	-0,6	-4	19	0,79	-	-	Bosnia-Erzegovina
2,1	0,79	0,04	1,12	0,04	-1,0	-18	-21	0,81	-	49	Bulgaria
2,6	0,64	0,34	1,26	0,28	-0,3	21	79	0,84	-	-	Croazia
0,9	0,52	0,24	0,07	0,00	-1,4	-5	-38	0,80	-	-	Macedonia, FYR
0,8	0,69	0,07	0,01	0,00	-0,5	-72	-71	0,67	-	20	Rep. Moldava
6,8	0,57	0,03	4,03	2,00	0,9	37	-3	0,96	11	1	Norvegia
2,3	0,72	0,01	1,41	0,03	-0,1	-20	-8	0,77	-	11	Romania
6,9	1,15	0,37	4,91	0,40	2,5	-4	150	0,80	-	2	Federazione Russa
0,8	0,61	0,09	0,00	0,00	-1,5	-6	-48	-	-	-	Serbia e Montenegro
1,5	0,29	0,17	0,92	0,00	-3,6	39	-9	0,95	8	5	Svizzera
1,7	1,03	0,13	0,47	0,05	-1,5	-30	-37	0,77	-	27	Ucraina

Kyrgyzstan, Laos, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Moldavia, Mongolia, Mozambico, Myanmar, Nepal, Nicaragua, Niger, Nigeria, Pakistan, Papua Nuova Guinea, Ruanda, Senegal, Sierra Leone, Somalia, Sudan, Tajikistan, Tanzania, Togo, Uganda, Uzbekistan, Vietnam, Yemen, Zambia, Zimbabwe.

1) Il terreno edificabile comprende la centrale idroelettrica.

2) Prelievo idrico e risorse secondo i calcoli FAO 2004 e Shiklomanov, 1999.

3) La biocapacità comprende i terreni edificabili (vedere la colonna "Impronta Ecologica").

4) Le variazioni dal 1975 sono calcolate sulla base degli ettari globali costanti nel 2003

5) Per i Paesi dell'ex PDR Etiopia, ex Unione Sovietica, ex Jugoslavia ed ex Cecoslovacchia, l'impronta ecologica e la biocapacità pro-capite del 2003 sono confrontate con l'impronta ecologica e la biocapacità pro-capite degli ex paesi unificati.

6) Statistica dell'Indice di Sviluppo Umano (HDI) dell'UNDP, <http://hdr.undp.org/hdr2006/statistics/> (agosto 2006)

† Gli aumenti nel 1975 per Belgio e Lussemburgo sono ammontati rispettivamente al 12 e 13%.

- = dati insufficienti

0 = meno di 0,5; 0,0= meno di 0,05; 0,00= meno di 0,005

I totali potrebbero non corrispondere a causa degli arrotondamenti.

Tabelle

Tabella 3: Il pianeta vivente nel tempo, (1961–2003)

IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)														
	POPOLAZIONE MONDIALE (miliardi 2003)	IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE	IMPRONTA ECOLOGICA (ettari globali pro-capite nel 2003)							BIOCAPACITÀ TOTALE (miliardi di ettari 2003)	INDICE DEL PIANETA VIVENTE	INDICI DEL PIANETA VIVENTE		
			TERRENI AGRICOLI	PASCOLI	FORESTE	ZONE DI PESCA	CO ₂ DA COMBUSTIBILI FOSSILI	NUCLEARE	TERRENI EDIFICATI			TERRESTRE	MARINO	ACQUE DOLCI
1961	3,08	4,5	1,70	0,36	1,13	0,42	0,74	0,00	0,15	9,0				
1965	3,33	5,4	1,79	0,41	1,15	0,49	1,41	0,00	0,16	9,2				
1970	3,69	6,9	1,98	0,44	1,19	0,63	2,49	0,01	0,19	9,5	1,00	1,00	1,00	1,00
1975	4,07	8,0	1,97	0,49	1,19	0,66	3,41	0,06	0,22	9,7	1,03	1,00	1,06	1,03
1980	4,43	9,3	2,16	0,50	1,30	0,67	4,24	0,12	0,26	9,9	0,99	0,97	0,95	1,07
1985	4,83	10,1	2,42	0,55	1,37	0,76	4,44	0,26	0,32	10,4	0,95	0,86	0,93	1,07
1990	5,26	11,5	2,65	0,65	1,49	0,80	5,15	0,37	0,37	10,7	0,90	0,83	0,92	0,96
1995	5,67	12,1	2,76	0,77	1,36	0,88	5,50	0,44	0,40	10,8	0,85	0,82	0,82	0,82
2000	6,07	13,2	2,96	0,85	1,44	0,93	6,10	0,52	0,46	11,1	0,71	0,71	0,78	0,65
2003	6,30	14,1	3,07	0,91	1,43	0,93	6,71	0,53	0,48	11,2	0,71	0,69	0,73	0,72
Scenario di situazione inalterata														
2025	7,8	19	3,8	1,3	2,0	1,3	9,3	0,6	0,5	12				
2050	8,9	23	4,9	1,7	3,0	1,7	10,8	0,6	0,6	11				
Scenario di cambiamento lento														
2025	7,8	16	3,6	1,1	1,9	1,0	7,6	0,7	0,6	12				
2050	8,9	16	3,7	1,1	2,0	0,8	6,8	0,6	0,6	13				
2075	9,3	14	3,8	1,1	2,1	0,6	4,6	0,7	0,6	13				
2100	9,5	12	3,8	1,1	2,2	0,5	3,4	0,7	0,6	13				
Scenario di riduzione rapida														
2025	7,8	14	3,6	1,1	2,0	0,8	5,0	0,6	0,6	12				
2050	8,9	12	3,4	1,0	2,0	0,7	3,4	0,6	0,5	13				
2075	9,3	11	3,3	1,0	2,1	0,5	2,7	0,6	0,5	14				
2100	9,5	10	3,5	1,1	2,2	0,5	2,0	0,5	0,5	14				

Nota: A causa degli arrotondamenti i totali potrebbero non corrispondere. Tutti gli andamenti nel tempo sono riportati in ettari globali costanti nel 2003. Per maggiori informazioni sulle proiezioni degli scenari, vedere pag. 20–25.

Tabella 4: Numero di specie che contribuiscono agli indici del pianeta vivente marino, terrestre e delle acque dolci all'interno di ogni classe di vertebrati

	MAMMIFERI	UCCELLI	RETTILI	ANFIBI	PESCI	TOTALE
Terrestre	171	513	11			695
Marino	48	112	7		107	274
Acque dolci	11	153	17	69	94	344
Totale	230	778	35	69	201	1 313

Tabella 5: Andamenti degli indici del pianeta vivente fra il 1970 e il 2003, con i limiti di confidenza del 95%

	INDICE DEL PIANETA VIVENTE	INDICE TERRESTRE DEL PIANETA VIVENTE			INDICE MARINO DEL PIANETA VIVENTE					INDICE DELLE ACQUE DOLCI DEL PIANETA VIVENTE		
		Tutte le specie	Temperate	Tropicali	Tutte le specie	Artico/Atlantico	Meridionale ¹	Pacifico	Indiano ²	Tutte le specie	Temperate	Tropicali
Cambiamento % dell'indice	-29	-31	7	-55	-27	15	-31	2	-59	-28	-31	-26
Limiti di confidenza superiore	-16	-14	22	-34	6	55	19	77	-22	-1	1	26
Limiti di confidenza inferiore	-40	-44	-7	-70	-42	-14	-61	-43	-82	-48	-53	-57

1. 1970–1997; 2. 1970–2000

Indice del pianeta vivente: note tecniche

Raccolta dati

I dati sulle specie delle popolazioni utilizzati per calcolare l'indice sono raccolti da una serie di fonti pubblicate da riviste scientifiche, da pubblicazioni delle ONG o attraverso i siti web a livello internazionale. Qualunque dato utilizzato per calcolare l'indice deve essere una serie storica della dimensione della popolazione o una sua approssimazione. Alcuni dati sono stime della popolazione totale, come il censimento di un'intera specie, altri sono misure di densità, come per esempio il numero di uccelli per chilometro di transetto ("transect"); alcuni sono stime di biomasse o di stock, specialmente per le specie di pesci commerciali e altri sono approssimazioni della dimensione della popolazione, come il numero di covate delle tartarughe marine nelle varie spiagge di nidificazione. Tutte le serie temporali delle popolazioni hanno almeno due punti di raccolta dati e la maggior parte ne hanno più di due, ricavati con metodi confrontabili negli anni, in modo che sia possibile determinare un trend. La sti-

ma di una popolazione effettuata in un determinato momento temporale non viene integrata con una seconda stima della stessa popolazione effettuata nel corso di un'altra ricerca in un diverso momento, a meno che i dati non risultino confrontabili. Le piante e gli invertebrati sono stati esclusi poiché sono disponibili poche serie temporali di queste popolazioni. Si presume che i trend delle popolazioni di vertebrati siano indicativi per tutti i trend nella biodiversità globale.

Calcolo degli indici

Prima di calcolare l'indice del pianeta vivente le specie sono state divise a seconda che il loro habitat principale fosse terrestre, marino o di acque dolci; quindi, poiché sono disponibili molti più dati delle popolazioni che vivono nelle regioni tropicali di quanti non ne siano disponibili per le regioni temperate (dato che la ricchezza delle specie è maggiore ai tropici), le popolazioni terrestri e di acque dolci sono state divise in temperate e tropicali, mentre le popo-

lazioni marine sono state divise a seconda dei bacini oceanici in cui vivono: Atlantico/Artico, Pacifico, Indiano o Meridionale. Se i dati dell'indice del pianeta vivente non fossero stati raggruppati in questo modo, l'indice sarebbe stato dominato dalle specie terrestri temperate e, quindi, non rappresentativo della biodiversità globale.

È stato calcolato un indice per ogni gruppo, che rappresenta il cambiamento medio di tutte le specie di popolazioni all'interno di quel gruppo. L'indice del pianeta vivente terrestre è stato calcolato come media geometrica degli indici terrestri temperato e tropicale; lo stesso è stato fatto per l'indice del pianeta vivente delle acque dolci. L'indice del pianeta vivente marino è stato calcolato come media geometrica degli indici dei quattro oceani. L'indice terrestre include 695 specie di mammiferi, uccelli e rettili presenti negli ecosistemi di foreste, praterie, savane, deserti e tundra a livello mondiale. L'indice delle acque dolci comprende 344 specie di mammiferi,

uccelli, rettili, anfibi e pesci che vivono negli ecosistemi di fiumi, laghi o zone umide. L'indice marino include 274 specie di mammiferi, uccelli, rettili e pesci che vivono negli ecosistemi degli oceani mondiali, mari e coste. L'indice del pianeta vivente è la media geometrica degli indici terrestre, marino e di acque dolci. La gerarchia degli indici è mostrata nella Figura 33.

L'ambito di confidenza dell'indice del pianeta vivente è stato ottenuto con il metodo bootstrap e mostrato nella Tabella 5. Una descrizione dettagliata dei calcoli sull'indice del pianeta vivente si trova in Loh *et al.*, 2005.

Figura 33: Gerarchia degli indici all'interno dell'indice del pianeta vivente. Ogni popolazione ha un peso uguale all'interno di ogni specie; ogni specie ha un peso uguale all'interno dei reami tropicale e temperato o all'interno di ogni bacino oceanico; i reami temperato e tropicale, o i bacini oceanici, hanno un peso uguale all'interno di ogni sistema; ogni sistema ha un peso uguale all'interno dell'indice del pianeta vivente.

Fig. 33: Gerarchia degli indici all'interno dell'indice del pianeta vivente

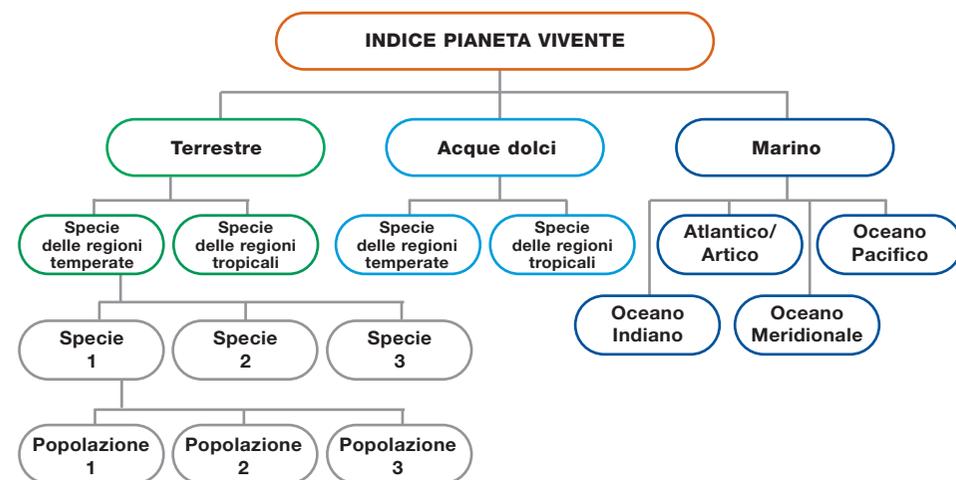


Tabella 6: **Classificazione della frammentazione e la regolazione del flusso nei grandi sistemi fluviali** (Figure 14 e 15, pag. 10)

% dell'asta princ. con flusso a scorrimento libero	Dighe tributarie maggiori	Solo dighe tributarie minori	Regolazione del flusso (% della portata annuale che può essere trattenuta e rilasciata dalle dighe)									
			0-1	1-2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	>30	
100	No	Si	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M
100	Si	No	N	M	M	M	M	M	M	M	M	M
75-100	No	No	M	M	M	M	M	M	M	M	M	G
75-100	No	Si	M	M	M	M	M	M	M	M	G	G
75-100	Si	No	M	M	M	M	M	M	M	G	G	G
50-75	No	No	M	M	M	M	M	M	M	G	G	G
50-75	No	Si	M	M	M	M	M	M	G	G	G	G
50-75	Si	No	M	M	M	M	M	G	G	G	G	G
25-50	No	No	M	M	M	M	G	G	G	G	G	G
25-50	No	Si	M	M	M	G	G	G	G	G	G	G
25-50	Si	No	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<25			G	G	G	G	G	G	G	G	G	G

N: non influenzate; M: moderatamente influenzate; G: gravemente influenzate (Nilsson *et al.*, 2005)

Impronta ecologica: domande frequenti

Come si calcola l'impronta ecologica?

L'impronta ecologica misura la quantità di terra e di acqua biologicamente produttiva necessaria per produrre le risorse consumate da una persona, da una popolazione o da un'attività o necessarie per assorbire i rifiuti prodotti, con le tecnologie e la gestione delle risorse prevalenti. Quest'area viene espressa in ettari

Tabella 7: Fattori di produzione, Paesi selezionati

	Terreni agricoli principali	Foreste	Pascoli	Zone di pesca oceaniche
Mondo	1,0	1,0	1,0	1,0
Algeria	0,6	0,0	0,7	0,8
Guatemala	1,0	1,4	2,9	0,2
Ungheria	1,1	2,9	1,9	1,0
Giappone	1,5	1,6	2,2	1,4
Giordania	1,0	0,0	0,4	0,8
Laos	0,8	0,2	2,7	1,0
Nuova Zelanda	2,2	2,5	2,5	0,2
Zambia	0,5	0,3	1,5	1,0

Tabella 8: Fattori di equivalenza, 2003

	gha/ha
Terreni agricoli principali	2,21
Terreni agricoli marginali	1,79
Foreste	1,34
Pascoli permanenti	0,49
Marina	0,36
Acque continentali	0,36
Terreni edificati	2,21

Tabella 9: Fattori di conversione

	2003 gha/gha
1961	0,86
1965	0,86
1970	0,89
1975	0,90
1980	0,92
1985	0,95
1990	0,97
1995	0,97
2000	0,99
2003	1,00

globali, ettari cioè con una produttività biologica media globale (1 ettaro = 2,47 acri). I calcoli dell'impronta usano fattori di produzione (Tabella 7) per calcolare le differenze nazionali nella produttività biologica (per esempio, tonnellate di grano per ettaro del Regno Unito o dell'Argentina rispetto alla media mondiale), e fattori di equivalenza (Tabella 8), per calcolare le differenze nella produttività media mondiale tra tipi diversi di utilizzo della terra (per esempio, le foreste medie mondiali rispetto alle terre coltivate medie mondiali).

I risultati dell'impronta e della biocapacità per nazione sono calcolati annualmente dal Global Footprint Network. Lo sviluppo metodologico continuo di questi conteggi nazionali dell'impronta è supervisionato da un comitato ufficiale di revisione (www.footstandards.org/committees). Uno studio dettagliato sui metodi e copie dei fogli di calcolo campione si trova sul sito www.footprintnetwork.org.

Cos'è incluso nell'impronta ecologica e cosa ne è escluso?

Per evitare di sovrastimare con la domanda umana sulla natura, l'impronta ecologica include solo quegli aspetti relativi al consumo di risorse e alla produzione di rifiuti per i quali la Terra ha una capacità rigenerativa e quando esistono dati che permettano a questa domanda di essere espressa in termini di area produttiva. Per esempio, il prelievo di acque dolci non è incluso, anche se viene considerata l'energia per pomparle o per trattarle. I conteggi dell'impronta ecologica forniscono istantanee della domanda di risorse e della disponibilità del passato, ma non sono in grado di prevedere il futuro. Perciò, poiché l'impronta non valuta le perdite future causate dall'attuale degrado degli ecosistemi, se tale degrado persiste si potrà riflettere nei conteggi del futuro sotto forma di perdita di biocapacità.

I conteggi dell'impronta non indicano né l'intensità con la quale viene utilizzata un'area biologicamente produttiva, né individuano specifiche pressioni sulla

biodiversità. Infine, l'impronta ecologica, in quanto misura biofisica, non valuta la dimensione essenziale sociale ed economica della sostenibilità.

Come sono migliorati i calcoli dell'impronta dall'ultimo Rapporto sul pianeta vivente?

È in atto un processo per assicurare un miglioramento continuo della metodologia dei conteggi nazionali delle impronte ecologiche (National Footprint Accounts). Coordinato dal Global Footprint Network, tale processo è stato sostenuto dall'Agenzia Europea sull'Ambiente e dalle organizzazioni partner del Global Footprint Network.

Il cambiamento più significativo rispetto al *Rapporto sul pianeta vivente 2004* è stato l'inserimento di un nuovo insieme di dati, il database COMTRADE delle Nazioni Unite, che segue i flussi tra nazioni di più di 600 prodotti. Questo consente una più accurata allocazione dell'impronta dei beni commercializzati. Altre revisioni hanno migliorato l'accuratezza dei calcoli relativi alle terre coltivate e alle foreste.

Nei precedenti Rapporti sul Pianeta vivente abbiamo riferito gli ettari globali ad ogni anno, poiché cambiano ogni anno sia il numero totale di ettari bioproduttivi sia la produttività media mondiale per ettaro. Per semplificare il confronto tra i risultati dell'impronta e della biocapacità da un anno all'altro, in questo rapporto tutti i trend temporali si riferiscono agli ettari globali del 2003. Pari all'uso del dollaro adeguato all'inflazione nelle statistiche economiche, l'uso di un ettaro globale fisso mostra come i livelli assoluti di consumi e di bioproduttività cambino nel tempo, piuttosto che nel rapporto tra di loro. La Tabella 9 mostra la conversione degli ettari globali di alcuni anni in ettari globali del 2003.

Che relazione c'è tra l'impronta ecologica e l'uso di combustibili fossili?

I combustibili fossili – carbone, petrolio e gas naturale – sono estratti dalla crosta terrestre più che esse-

re prodotti dagli ecosistemi. Quando vengono bruciati, si produce CO₂. Per evitare l'accumulo della CO₂ nell'atmosfera – obiettivo della Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici – esistono due opzioni: il sequestro grazie alla tecnologia, come l'iniezione nei pozzi profondi, oppure il sequestro naturale. Il sequestro naturale corrisponde alla biocapacità necessaria per assorbire ed immagazzinare CO₂ non sequestrata dagli esseri umani, meno la quantità assorbita dagli oceani. Questa costituisce l'impronta della CO₂. Benché piccole quantità di CO₂ vengano sequestrate dai processi tecnologici umani, queste nuove tecnologie potranno abbassare l'impronta del carbonio associata con la combustione di combustibili fossili, non appena saranno concretizzate. Il grado di sequestro utilizzato nei calcoli dell'impronta ecologica si basa su una stima della quantità di carbonio che le foreste mondiali possono eliminare dall'atmosfera e trattenere. Un ettaro globale del 2003 può assorbire l'anidride carbonica prodotta bruciando circa 1.450 litri di petrolio all'anno.

L'impronta della CO₂ non indica che il sequestro di carbonio sia la soluzione per risolvere il surriscaldamento globale. Piuttosto è vero il contrario: mostra che la biosfera non ha la capacità sufficiente per far fronte ai livelli attuali di emissioni di CO₂. Quando le foreste maturano, il loro tasso di sequestro di CO₂ si avvicina allo zero e ne possono addirittura emettere.

Che relazione c'è tra l'impronta ecologica e l'energia nucleare?

La domanda sulla biocapacità associata all'utilizzo di energia nucleare è difficile da quantificare, poiché molti suoi impatti non sono presi in esame dalla ricerca che si occupa dell'impronta. Quindi, per mancanza di dati certi, si suppone che l'impronta dell'energia nucleare sia la stessa dell'impronta di una quantità equivalente di energia prodotta dai combustibili fossili. Il Global Footprint Network e i suoi part-

ner stanno lavorando per ridefinire queste assunzioni. In genere, l'impronta dell'energia nucleare rappresenta meno del 4% dell'impronta ecologica globale.

Che posto occupa il commercio internazionale?

I National Footprint Accounts calcolano il consumo netto di ogni nazione aggiungendo le sue importazioni e sottraendo le sue esportazioni alla produzione. Questo significa che le risorse usate per produrre una macchina fabbricata in Giappone, ma venduta e utilizzata in India, contribuiscono al consumo dell'impronta indiana, non di quella giapponese.

L'impronta nazionale può quindi essere distorta poiché le risorse usate e i rifiuti generati nel fabbricare prodotti per l'esportazione non sono documentati. Ciò influenza le impronte di quei paesi i cui flussi commerciali sono grandi rispetto alla loro economia totale. Queste errate allocazioni, tuttavia, non influenzano l'impronta ecologica globale.

L'impronta ecologica prende in esame altre specie?

L'impronta ecologica descrive la domanda umana sulla natura. Attualmente sono disponibili 1,8 ettari globali di biocapacità per persona sulla Terra, ma la cifra è minore se una parte di questa produttività biologica viene allocata per il consumo delle specie selvatiche. Il valore che la società attribuisce alla biodiversità determinerà la quantità di produttività messa da parte come buffer. Gli sforzi per aumentare la biocapacità, quali la monocultura e l'uso di pesticidi, possono far aumentare la pressione sulla biodiversità; ciò può far aumentare il buffer necessario per ottenere gli stessi risultati di conservazione.

Qual'è, secondo l'impronta ecologica, un utilizzo "giusto" o "equo" delle risorse?

L'impronta documenta quello che è successo nel passato. Quantifica le risorse ecologiche usate da un individuo o da una popolazione, ma non può impor-

re cosa dovrebbero usare. L'assegnazione delle risorse è una questione politica, basata sulla convinzione della società circa cosa è equo e cosa non lo è. Perciò, mentre la contabilità dell'impronta può determinare la biocapacità media disponibile per persona, non può stabilire come tale biocapacità dovrebbe essere divisa tra individui e nazioni. Tuttavia fornisce un contesto per tale discussione.

Influisce sull'impronta ecologica il fatto che la fornitura di risorse rinnovabili possa crescere e che i progressi della tecnologia possano rallentare l'esaurimento delle risorse non rinnovabili?

L'impronta ecologica misura lo stato attuale dell'uso delle risorse e della produzione di rifiuti. Pertanto si chiede: in un dato anno, la domanda umana sugli ecosistemi supera la capacità degli ecosistemi di fare fronte a tale domanda? L'analisi dell'impronta riflette sia gli aumenti nella produttività delle risorse rinnovabili (per esempio, se la produttività delle terre coltivate aumenta, l'impronta di una tonnellata di grano diminuisce), sia l'innovazione tecnologica (per esempio, se l'industria cartiera raddoppia l'efficienza della produzione della carta, l'impronta per tonnellata di carta diminuisce della metà). I conti dell'impronta ecologica colgono questi cambiamenti non appena avvengono e possono determinare quanto queste innovazioni abbiano avuto successo nel portare la domanda umana all'interno della capacità degli ecosistemi del pianeta. In presenza di un aumento sufficiente nella fornitura ecologica e una diminuzione della domanda umana dovuti ai progressi tecnologici o ad altri fattori, i conti dell'impronta lo rileveranno come eliminazione del superamento globale.

L'impronta ecologica ignora il ruolo della crescita della popolazione come elemento motore nell'incremento del consumo?

L'impronta ecologica totale di una nazione o di tutta l'umanità è una funzione del numero di persone che con-

sumano, della quantità media di beni e servizi che consuma una persona media e dell'intensità delle risorse di questi servizi e beni. Poiché i conteggi dell'impronta sono storici, non prevedono come cambierà nel futuro ciascuno di questi fattori. Tuttavia, se la popolazione cresce o diminuisce (o cambia uno qualunque degli altri fattori), tale cambiamento sarà preso in considerazione nei prossimi conteggi dell'impronta.

I conteggi dell'impronta possono anche mostrare come il consumo delle risorse è distribuito tra le regioni. Per esempio, l'impronta totale della regione Asia-Pacifico, con la sua popolazione numerosa ma una bassa impronta pro capite, può essere paragonata a quella del Nord America, con una popolazione molto inferiore ma con un'impronta pro capite molto più grande.

Come si calcola l'impronta ecologica di una città o di una regione?

Mentre i calcoli per le impronte ecologiche globale e nazionale sono stati standardizzati nell'ambito dei National Footprint Accounts, ci sono vari modi per calcolare l'impronta di una città o di una regione. Il gruppo di approcci "basati sul processo" usano i dati della produzione e le statistiche supplementari per assegnare l'impronta nazionale pro capite alle categorie di consumo (come il cibo, le abitazioni, la mobilità, i beni e i servizi). Le impronte regionali o municipali medie pro-capite sono calcolate aumentando o diminuendo in scala questi risultati nazionali in base alle differenze tra i modelli di consumo nazionali e locali. Gli approcci input-output usano tabelle input-output monetarie, fisiche o ibride per allocare la domanda totale a categorie di consumo.

Ci si rende sempre più conto della necessità di standardizzare i metodi di applicazione dell'impronta sub-nazionale, per aumentare la loro comparabilità fra gli studi e nel tempo. In risposta a questa necessità, i metodi e gli approcci per calcolare l'impronta di città e regioni sono allineati attualmente all'iniziativa dell' Ecological Footprint Standards.

Per ulteriori informazioni sulla metodologia dell'impronta ecologica, dei data base utilizzati, degli assunti e delle definizioni si può visitare il sito www.footprintnetwork.org/2006technotes.

Per maggiori informazioni sugli attuali standard dell'impronta e sui dibattiti in corso sulla standardizzazione, si può visitare il sito www.footprintstandards.org.

Bibliografia

Boutaud, A., 2002. Développement durable: quelques vérités embarrassantes. *Economie et Humanisme* **363**: 4–6.

Diamond, J., 2005. *Collasso*. Einaudi.

FAO, 2004. AQUASTAT Online Database. FAO, Rome. www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/dbase/index.stm.

Flannery, T., 2006. *I signori del clima*, Corbaccio Editore.

IUCN/UNEP/WWF, 1991. *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. Gland, Switzerland.

Kitzes, J., Wackernagel, M., Loh, J., Peller, A., Goldfinger, S., Cheng, D., and Tea, K., 2006. "Shrink and Share: Humanity's Present and Future Ecological Footprint". Accepted for special publication of the *Philosophical Transactions of the Royal Society*.

Loh, J., Green, R.E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V., and Randers, J., 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B.* **360**: 289–295.

Mayaux, P., Holmgren, P., Achard, F., Eva, H., Stibig, H.J., and Branthomme, A., 2005. Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring. *Phil. Trans. R. Soc. B.* **360**: 373–384.

Meyer, A., 2001. *Contraction & Convergence: The Global Solution to Climate Change*. Schumacher Briefings #5 and Global Commons Institute. Green Books, UK. www.schumacher.org.uk/schumacher_b5_climate_change.htm (accessed July 2006).

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M., and Revenga, C., 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* **308**: 405–408.

Pacala, S. and Socolow, R., 2004. Stabilization wedges: solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. *Science* **305**: 968–972.

Revenga, C., Campbell, I., Abell, R., de Villiers, P., and Bryer, M., 2005. Prospects for monitoring freshwater ecosystems toward the 2010 targets. *Phil. Trans. R. Soc. B.* **360**: 397–413.

Schwartz, P. and Randall, D., 2003. *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*. Global Business Network, Oakland, CA. www.gbn.com/ArticleDisplayServlet.srv?aid=26231 (accessed July 2006).

Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2006. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal.

Shiklomanov, I.A. (ed.), 1999. *World Water Resources and their Use*. State Hydrological Institute, St. Petersburg and UNESCO, Paris. webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov.

Socolow, R., Hotinski, R., Greenblatt, J., and Pacala, S., 2004. Solving the climate problem: technologies available to curb CO₂ emissions. *Environment* **46**(10): 8–19. www.princeton.edu/~cmi.

Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D., and Murray, M., 2005. *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method*. Global Footprint Network, Oakland, CA. www.footprintnetwork.org.

Wackernagel, M., Schulz, B., Deumling, D., Callejas Linares, A., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., and Randers, J., 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **99**(14): 9266–9271.

Wilson, E.O., 2003. *Il futuro della vita*. Codice edizioni.

Ulteriori referenze bibliografiche sono disponibili su: www.footprintnetwork.org/2006references



for a living planet®

WWF

Il WWF è oggi la più importante organizzazione per la conservazione della natura. Più di 5 milioni di persone in tutto il mondo hanno scelto di sostenere direttamente le attività del WWF. Attiva in ben 96 paesi del mondo,

la nostra associazione realizza ogni anno 2000 progetti di tutela della biodiversità e di concreta attivazione di modelli di sostenibilità. La missione del WWF è costruire un mondo in cui l'uomo possa vivere in armonia con la natura.