



*for a living planet®*

**CCICED - WWF**

# **RAPPORTO SULL'IMPRONTA ECOLOGICA DELLA CINA**



### Consulenti:

Shen Guofang<sup>1</sup>  
Arthur Hanson<sup>1</sup>  
Claude Martin<sup>2</sup>  
Chris Hails<sup>3</sup>  
Dermot O’Gorman<sup>3</sup>  
Li Lin<sup>3</sup>  
**Autori:**  
Justin Kitzes<sup>5</sup>  
Susannah Buchan<sup>5</sup>  
Alessandro Galli<sup>5</sup>  
Brad Ewing<sup>5</sup>  
Cheng Shengkui<sup>4</sup>  
Xie Gaodi<sup>4</sup>  
Cao Shuyan<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Consulente capo, CCICED (China Council for International Cooperation on Environment and Development)

<sup>2</sup> ex-Direttore Generale del WWF International e membro CCICED

<sup>3</sup> WWF

<sup>4</sup> IGSNRR (Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences)

<sup>5</sup> Global Footprint Network

<sup>6</sup> WWF Italia

### Edizione italiana a cura di:

Eva Alessi<sup>6</sup>  
Gianfranco Bologna<sup>6</sup>

### Traduzione dall’inglese:

Patrizia Zaratti<sup>6</sup>

## INDICE

**1 Prefazione**

**2 Introduzione**

**3 Il contesto globale: l’Impronta ecologica dell’umanità**

**4 L’Impronta ecologica della regione Asia-Pacifico**

**5 Il concetto di Impronta ecologica in Cina**

**6 Impronta ecologica e biocapacità della Cina**

**7 Capacità globale della Cina**

**8 La sfida di uno sviluppo globale**

**9 Profili dei Paesi**

**10 Modelli per il futuro**

**11 Cina: l’approccio CIRCLE alla sostenibilità**

**12 Note tecniche**

## 1. PREFERAZIONE

In questo secolo la società umana si trova davanti a due grandi sfide: ambiente e sviluppo. Il degrado ininterrotto dell'ambiente ha influito direttamente sulla sopravvivenza e lo sviluppo sostenibile dell'umanità. Le modalità di realizzazione di uno sviluppo in cui vi sia un maggiore equilibrio fra crescita economica e protezione dell'ambiente sono diventate un argomento d'importanza vitale che, la Cina e le altre nazioni, devono urgentemente affrontare.

Nel mondo, l'Impronta ecologica viene largamente impiegata per misurare la domanda dell'umanità nei confronti della Natura. Negli ultimi quarant'anni, il consumo umano di risorse naturali è aumentato in maniera costante, fino ad arrivare a un crescente superamento di quelle risorse che la Terra può fornire in maniera sostenibile. La conoscenza delle Impronte ecologiche dei Paesi del mondo e della Cina e la loro integrazione in strategie di sviluppo sostenibile sono diventate un presupposto e un'importante linea guida per una pianificazione olistica della protezione dell'ambiente.

Lo sviluppo sostenibile richiede che l'umanità gestisca la sua domanda di risorse naturali rimanendo strettamente nei limiti della capacità di rigenerazione della Terra, concetto che descrive la biocapacità. Il Rapporto sull'Impronta ecologica della Cina illustra la relazione fra la sua

biocapacità, proponendo soluzioni per ridurre i conflitti fra queste. Consigli e strategie risulteranno d'importanza vitale, fungendo da linee guida per misurare e migliorare lo stato dell'ambiente, allo scopo di realizzare uno sviluppo sostenibile in Cina.

I prossimi 20 anni rappresenteranno un periodo critico in cui la Cina dovrà realizzare uno sviluppo sostenibile che sarà determinato da importanti indicatori, fra cui l'equilibrio fra utilizzo efficiente delle risorse naturali e miglioramento delle capacità rigenerative della Terra. A tal fine, il *China Council for International Cooperation on Environment and Development* (CCICED) ha collaborato con il WWF per produrre questo rapporto sull'Impronta ecologica della Cina che, sulla base di ricerche condotte da esperti cinesi e non, ci auguriamo possa servire come punto di riferimento.



*Segretario Generale CCICED*

Mano a mano che l'economia cinese continua a crescere, cresce anche la domanda di risorse naturali. La Cina, per perseguire uno sviluppo sostenibile, deve, come qualsiasi altro Paese del mondo, possedere una conoscenza chiara della quantità di risorse naturali che sta utilizzando.

Questo Rapporto sull'Impronta ecologica della Cina, commissionato dal *China Council for International Cooperation on Environment and Development* e prodotto in partnership con il *Global Footprint Network* e il *WWF China*, rappresenta il primo tentativo di riunire tutte le informazioni utili a ottenere le conoscenze necessarie e riflette l'impegno della Cina a creare una civiltà ecologica.

Il cammino verso uno sviluppo sostenibile non sarà facile. Nel mondo è necessario intraprendere urgentemente azioni per contrastare i cambiamenti climatici in atto, per prevenire il sovrasfruttamento degli ambienti marini e forestali e per proteggere le forniture d'acqua dolce. Anche la Cina deve agire.

Tre fattori determinano l'Impronta di un Paese: popolazione, consumi *pro capite* e quantità di risorse necessarie a sostenere quei consumi. Misurare l'andamento di ognuno di questi fattori e comprenderne le implicazioni aiuterà la Cina nella sua ricerca di metodologie innovative per raggiungere i suoi obiettivi di sviluppo, garantendo alle

generazioni future le risorse naturali di cui avranno bisogno per prosperare.

L'analisi contenuta in questo rapporto ci dice che oggi l'Impronta ecologica della popolazione cinese è di 1,6 "ettari globali" (gha); ciò significa che, in media, ogni cinese necessita di 1,6 ettari di terreno biologicamente produttivo per soddisfare i fabbisogni del suo stile di vita. Questa cifra risulta ancora inferiore alla media mondiale di 2,2 gha, ma implica comunque grandi sfide. Infatti, la Cina già consuma più del doppio di quanto i suoi ecosistemi riescano a fornire.

Questo *deficit* ecologico è in parte coperto dall'importazione di risorse naturali da altri Paesi del mondo, molti dei quali possiedono però essi stessi un debito ecologico. Di conseguenza, poiché l'economia cinese continua a crescere, risulta estremamente importante individuare un modo per "alleggerire" la sua Impronta ecologica. Questo rapporto propone l'approccio "CIRCLE (*Compact urban development, Individual action, Reducing hidden waste flows, Carbon reduction strategies, Land management and Efficiency increases*)": sviluppo urbano compatto, azione individuale, riduzione dei flussi nascosti di materie di scarto, strategie di riduzione del carbonio, corretta gestione del suolo e aumento complessivo dell'efficienza.

Due i punti da cui partire: (1) azioni "a breve termine" – azioni semplici, a basso costo e popolari che possano subito iniziare a ridurre l'impronta della Cina – e (2) azioni "a lungo termine" – decisioni prese oggi (costruzione di autostrade, edifici, centrali elettriche) i cui impatti dureranno per decenni. Ma la cosa più importante è iniziare. Questo rapporto rappresenta un primo, importante passo.



Jeames P. Leape

*Direttore generale, WWF International*

L'Impronta ecologica misura la quantità di superficie terrestre e marina, produttiva dal punto di vista biologico, necessaria a soddisfare i fabbisogni di una popolazione. Confrontando questa domanda con la biocapacità - la quantità di superficie terrestre e marina, produttiva dal punto di vista biologico, disponibile in una data regione o nazione - il calcolo dell'Impronta ecologica può determinare se una nazione, una regione o il mondo intero sta o meno vivendo entro i propri limiti ecologici. Il calcolo dell'Impronta viene utilizzato da governi, imprese e singoli per meglio comprendere le dimensioni della propria dipendenza dal capitale biologico e le strategie da adottare in un mondo dalle risorse sempre più limitate.

Questo rapporto è incentrato sull'Impronta ecologica della Cina in un contesto globale e regionale. Vengono presi in esame studi recenti sull'Impronta ecologica realizzati da ricercatori cinesi e l'Impronta ecologica della Cina viene analizzata in dettaglio, incluso un dibattito sui diversi tipi di superficie terrestre e marina necessari a soddisfare i fabbisogni energetici e di risorse del Paese. Uno particolare studio su specifiche merci oggetto di scambio mostra come le aree produttive necessarie alla fornitura di tali beni vengano "scambiate" con altre nazioni del mondo. Il rapporto si conclude con strategie di gestione dell'Impronta

ecologica e della capacità biologica della Cina.

Il rapporto ha rilevato che:

- ◆ nel 2003, l'anno più recente per il quale sono disponibili dati, la domanda di risorse da parte dell'umanità ha superato la capacità bioprodotiva del Pianeta di oltre il 25%. Questo superamento dei limiti ecologici mondiali porterà inevitabilmente al degrado del capitale biologico del Pianeta
- ◆ Stati Uniti, Unione Europea e Cina determinano più del 50% dell'Impronta ecologica totale mondiale, essendo in possesso del 30% della biocapacità globale disponibile. Le decisioni prese dai rispettivi governi e società influenzeranno in larga parte la capacità del mondo, nel prossimo secolo, di raccogliere la sfida dello sviluppo sostenibile
- ◆ la regione Asia-Pacifico, che ospita più di metà della popolazione mondiale, necessita di circa il 40% della biocapacità disponibile sul Pianeta
- ◆ in Cina, il calcolo dell'Impronta ecologica ha avuto inizio subito dopo la prima presentazione di questo strumento di misurazione, a metà degli anni '90, ed è stato utilizzato dai ricercatori locali per valutare i *deficit* ecologici delle diverse province cinesi e gli impatti di

specifiche attività commerciali e domestiche

- ◆ per quanto riguarda gli stili di vita dei singoli, l'Impronta ecologica cinese nel 2003 ammontava a 1,6 gha *pro capite*, meno dell'Impronta ecologica mondiale media di 2,2 gha *pro capite*, il che posizionava la Cina al 69° posto nel mondo
- ◆ malgrado questi bassi consumi *pro capite*, da metà degli anni '70, la Cina è in *deficit* ecologico necessitando di più biocapacità di quanta ne possano fornire, ogni anno, i suoi ecosistemi. Nel 2003, la Cina ha richiesto l'equivalente di "due Cine" per provvedere ai suoi consumi e assorbire i suoi materiali di scarto. La maggior parte di questo *deficit* è dovuta alle emissioni di anidride carbonica da combustibili fossili che non vengono sequestrate dagli ecosistemi
- ◆ in parte la Cina copre il suo *deficit* importando biocapacità, sotto forma di risorse naturali, da altre nazioni. Nel 2003, la Cina ha importato 130 milioni di ettari globali da Paesi esteri, circa l'equivalente dell'intera biocapacità della Germania
- ◆ l'Impronta ecologica della Cina è collegata, tramite relazioni commerciali, con quasi tutti i Paesi del mondo, vicini e lontani. Un'analisi di specifici merci o prodotti oggetto di scambio indica che la Cina spesso importa biocapacità contenuta nei materiali grezzi da Paesi come Canada, Indonesia, e Stati Uniti, ed esporta biocapacità contenuta nei manufatti che vende a Paesi quali Corea del Sud, Giappone, Stati Uniti e Australia
- ◆ tre fattori controllano l'Impronta ecologica cinese: popolazione, consumi *pro capite* e quantità di risorse necessarie a soddisfare quei consumi. Per ridurre il *deficit* ecologico cinese si stanno adottando due approcci complementari: (1) attività/comportamenti modificabili in maniera facile ed economica - come l'uso di lampadine a basso consumo e (2) investimenti in infrastrutture con implicazioni a lungo termine sull'utilizzo futuro delle risorse
- ◆ le strategie specifiche per avviare la Cina verso un futuro sostenibile comprendono l'approccio CIRCLE: sviluppo urbano compatto, azione individuale, riduzione dei flussi nascosti di materiali di scarto, strategie di riduzione del carbonio, corretta gestione del suolo e aumento complessivo dell'efficienza.

## 2. INTRODUZIONE

Il 20° secolo è stato caratterizzato da una rapida crescita delle società umane e dei loro impatti sul mondo naturale. Nell'ultimo secolo, la popolazione mondiale è quadruplicata e il consumo d'energia è cresciuto di oltre 10 volte. Ai fini pratici, il Pianeta sembrava non possedere limiti.

L'unico evidente era rappresentato dalla capacità di accedere alle risorse e di trasportarle per lunghe distanze.

Oggigiorno, a causa dell'economia globale e di una capacità di trasporti pressoché illimitata, la richiesta dell'umanità di risorse ha superato la capacità bioproduttiva della Terra. Attualmente l'umanità utilizza almeno il 25% in più rispetto alla capacità rigenerativa del Pianeta (fig. 2.1). Tale superamento globale dei limiti ecologici significa che stiamo esaurendo e degradando il capitale

biologico da cui dipende l'economia umana e contemporaneamente lasciamo che intorno a noi si accumulino rifiuti.

La sempre maggiore scarsità di risorse ha già iniziato ad avere ricadute negative sulle vite umane. Gli *stock* ittici di tutto il mondo sono già pienamente sfruttati, le forniture di legname provengono da foreste sempre più lontane e molti analisti attribuiscono la colpa dei conflitti internazionali in corso alla lotta per il possesso delle risorse di combustibili fossili e acqua potabile.

Nel prossimo secolo, la realtà sarà diversa: nella vita quotidiana diventeranno sempre più evidenti le implicazioni del superamento globale dei limiti ecologici. In questo futuro mondo limitato, quale sarà la strategia di successo per le politiche governative? In che modo gli andamenti globali modelleranno le

opportunità a disposizione di *decision-maker* e pianificatori? In che misura la situazione di *deficit* ecologico di ogni singola nazione influirà sulla sua competitività su scala mondiale? Quali saranno le modalità di conduzione degli affari nazionali e internazionali? In che modo il singolo potrà garantire uno stile di vita adeguato a se stesso e ai suoi familiari?

Queste domande possiedono un carattere globale e richiederanno risposte sia a livello globale, tramite accordi internazionali e multilaterali, sia a livello locale, da parte di regioni, nazioni, province, città e singoli individui. Nel contesto ecologico del prossimo secolo la regione Asia-Pacifico avrà un ruolo sempre più importante. Con oltre il 50% della popolazione mondiale che necessita di circa il 40% della biocapacità globale, le decisioni prese in questa regione si

ripercuoteranno su tutto il mondo.

Riuscirà la regione Asia-Pacifico a evitare crisi a livello locale e su larga scala e a difendersi dalle crisi che avranno luogo in altre parti del Pianeta? Riuscirà a essere il catalizzatore di un'inversione di rotta verso una sostenibilità globale, che servirà da modello per gli altri Paesi del mondo?

Essendo la Cina uno dei Paesi più grandi e a più rapido sviluppo della regione Asia-Pacifico, le sue decisioni risulteranno particolarmente importanti. Come nazione, la Cina è al secondo posto nella classifica dei consumi, con il 15% d'uso della biocapacità totale mondiale. Anche se la sua biocapacità è in continuo aumento, grazie all'espansione dei terreni produttivi e all'introduzione di nuove tecnologie, tale aumento di biocapacità può avvenire a spese degli ecosistemi naturali e della

Fig. 2.1: RAPPORTO FRA IMPRONTA ECOLOGICA DELL'UMANITÀ E BIOCAPACITÀ DISPONIBILE, 1961-2003.

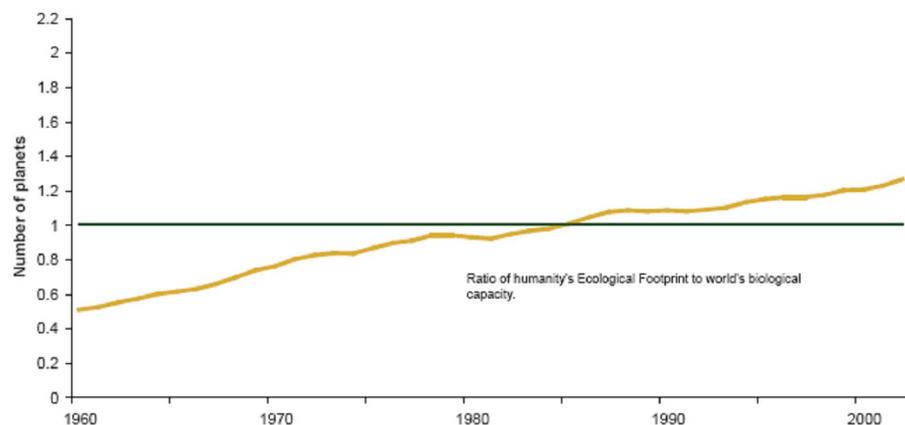
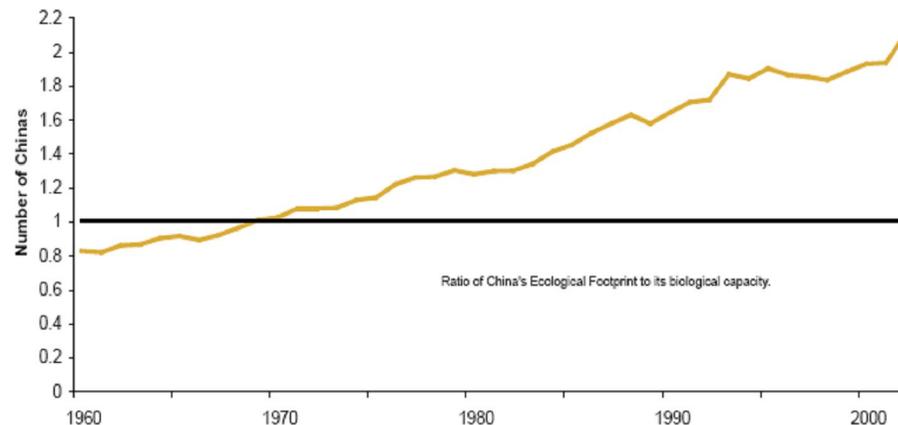


Fig. 2.2: RAPPORTO FRA IMPRONTA ECOLOGICA DELLA CINA E BIOCAPACITÀ DISPONIBILE, 1961-2003.



biodiversità. Anche a fronte di questa crescente biocapacità, ogni anno il fabbisogno degli abitanti della Cina ammonta al doppio di quanto gli ecosistemi del Paese possano fornire in maniera sostenibile (Fig. 2.2).

Se la Cina dovesse seguire l'esempio degli Stati Uniti, dove il fabbisogno *pro capite* ammonta a circa 10 ettari di area produttiva, avrebbe bisogno di tutta la biocapacità disponibile sul Pianeta. Ciò è fisicamente impossibile per la Cina e gli altri Paesi del mondo. Di contro, se la Cina riuscirà a mettere a punto un nuovo modello di sviluppo che favorisca qualità ambientale, armonia sociale e benessere umano costituirà un esempio per il mondo intero, Nord e Sud, Est e Ovest. Tale sviluppo può essere reso possibile tramite una pianificazione e gestione intelligenti, fondate su conoscenze e principi scientifici profondi.

Questo rapporto utilizza l'Impronta ecologica per analizzare lo stato attuale della domanda di biocapacità in Cina e per posizionare la situazione cinese nel contesto di un mondo dai limiti sempre più evidenti. Come strumento di calcolo delle risorse, che rende la richiesta di capitale biologico visibile, misurabile e gestibile, l'Impronta ecologica consente ai *decision maker* di ogni livello di identificare le strategie per uno sviluppo sostenibile.

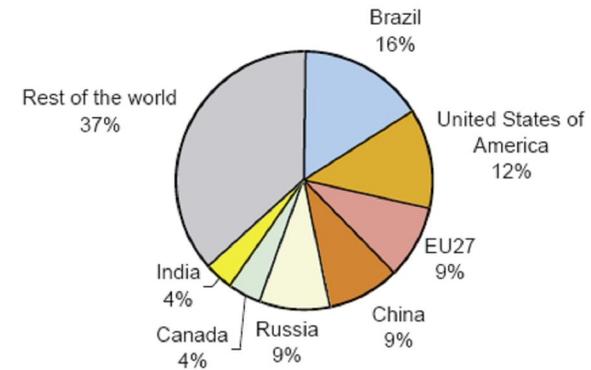
**Fig. 2.1: Impronta ecologica dell'umanità.** I consumi umani sono cresciuti negli ultimi 40 anni, con la domanda globale di biocapacità che, nel 2003, ha superato del 25% le risorse che il Pianeta è in grado di fornire.

**Fig. 2.2: Impronta ecologica della Cina.** Attualmente gli abitanti della Cina consumano più del doppio della capacità dei loro ecosistemi.

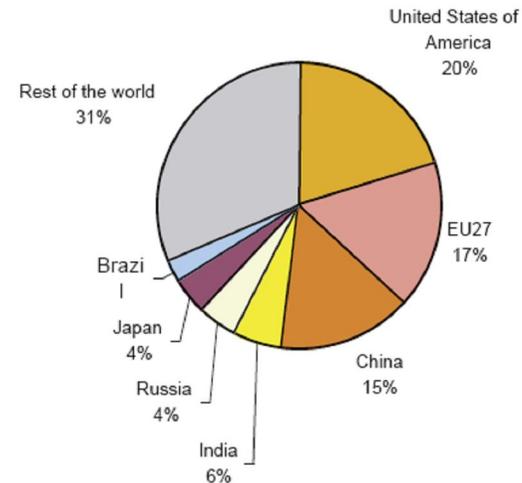
**Fig. 2.3: Impronta ecologica totale per nazione.** In quanto nazione, la Cina possiede un'impronta ecologica totale comparabile all'intera UE-27 ed è, al livello di nazione, la seconda più alta dopo gli Stati Uniti.

**Fig. 2.4: Biocapacità totale per nazione.** La Cina possiede il 9% della biocapacità totale del Pianeta.

**Fig. 2.3: IMPRONTA TOTALE, PAESI PRINCIPALI, 2003.**



**Fig. 2.4 BIOCAPACITÀ TOTALE, PAESI PRINCIPALI, 2003.**



### 3. IL CONTESTO GLOBALE: L'IMPRONTA ECOLOGICA DELL'UMANITÀ

Il calcolo dell'Impronta ecologica trova largo impiego nella misurazione della domanda dell'umanità nei confronti della Natura. L'Impronta ecologica di una nazione misura il totale delle aree biologicamente produttive necessarie a fornire il cibo, le fibre e il legname che la popolazione di quel Paese consuma, ad assorbire i materiali di scarto che produce e a fornire spazio per le infrastrutture che realizza. Gli abitanti di una nazione consumano risorse e servizi ecologici di tutto il mondo e la loro Impronta ecologica rappresenta la somma di tali aree, indipendentemente dalla loro collocazione sul Pianeta.

Nel 2003, l'Impronta ecologica

globale è stata di 14,1 miliardi di ettari globali o 2,2 ettari globali *pro capite* (un ettaro globale è un ettaro con la produttività biologica mondiale media).

La domanda di risorse nei confronti degli ecosistemi della Natura è confrontabile con la biocapacità del Pianeta, il totale di aree biologicamente produttive disponibili per soddisfare la richiesta di risorse dell'umanità.

Nel 2003, la biocapacità globale del Pianeta era di 11,2 miliardi di ettari globali, o 1,8 gha *pro capite*. Tuttavia, questa media globale varia in maniera significativa in base alla singola regione/nazione. Molti dei Paesi con le Impronte *pro capite* più alte sono regioni ad alto reddito

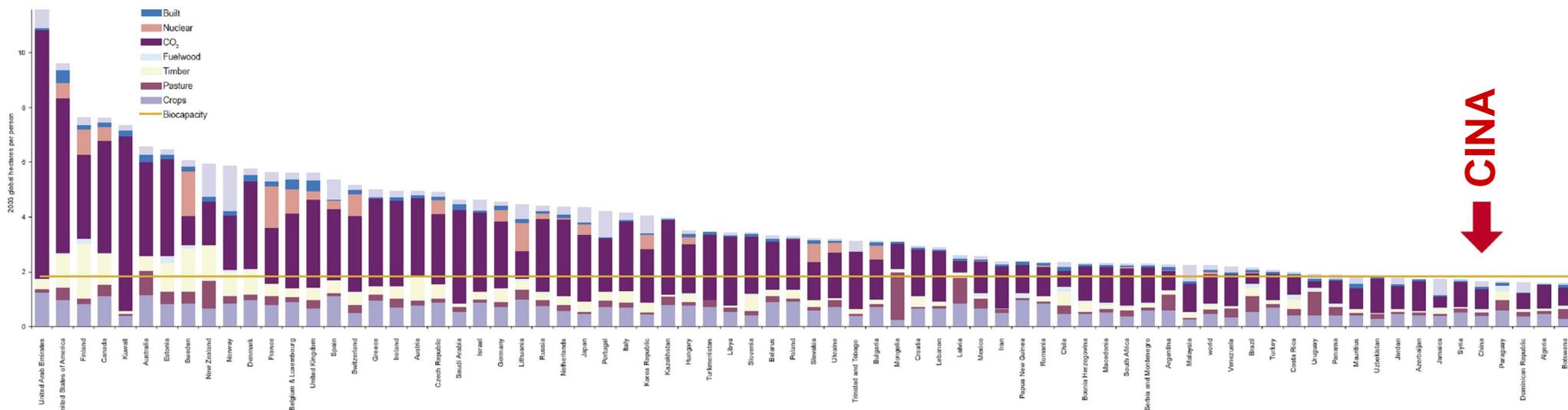
situate in Nord America e Europa occidentale. Nel 2003, l'Impronta ecologica della Cina era di 1,6 gha *pro capite*, al 69° posto, per grandezza, fra le 147 nazioni misurate quell'anno. Sia nel caso delle nazioni ad alto reddito sia in quello della Cina, l'Impronta del carbonio costituisce circa la metà dell'Impronta ecologica totale della nazione.

**Fig. 3.1: Impronta ecologica *pro capite* per nazione e per tipologia di territorio.** Nell'illustrazione vengono mostrate 150 nazioni con la relativa Impronta ecologica divisa in base alle principali tipologie di

territorio. Per molte nazioni ad alto reddito, la maggior parte dell'Impronta è dovuta alle emissioni di anidride carbonica rispetto alle colture e pascoli delle nazioni a basso reddito.

**Fig. 3.2: Impronta ecologica per gruppi di reddito, nel tempo.** Dal 1961 al 2003, nei Paesi ad alto reddito la domanda di biocapacità ha avuto inizio con una velocità maggiore, aumentando più rapidamente di quella dei Paesi a medio e basso reddito. Le linee tratteggiate indicano una mancanza di dati dovuta dal dissolversi dell'Unione Sovietica.

**Fig. 3.1: IMPRONTA ECOLOGICA PRO CAPITE, per Paese, 2003.**





## 4. L'IMPRONTA ECOLOGICA DELLA REGIONE ASIA-PACIFICO

A confronto con le altre regioni del mondo, l'Asia-Pacifico possiede un'Impronta ecologica *pro capite* relativamente bassa (fig. 4.1). Tuttavia, l'alta densità demografica della regione assegna all'Asia-Pacifico l'Impronta ecologica totale più alta del mondo. Su scala globale, la regione Asia-Pacifico contiene circa il 50% della popolazione mondiale e utilizza circa il 40% della biocapacità totale del Pianeta (fig. 4.2 e 4.3).

L'Impronta ecologica della regione Asia-Pacifico ammonta a 1,7 volte la sua biocapacità. Nel 1961, l'Impronta totale della regione ammontava solo al 75% della sua biocapacità. Sebbene negli ultimi quarant'anni la capacità produttiva della regione sia cresciuta, in particolare grazie alla rivoluzione verde e altre tecnologie, la domanda di risorse e servizi ecologici è

umentata più rapidamente.

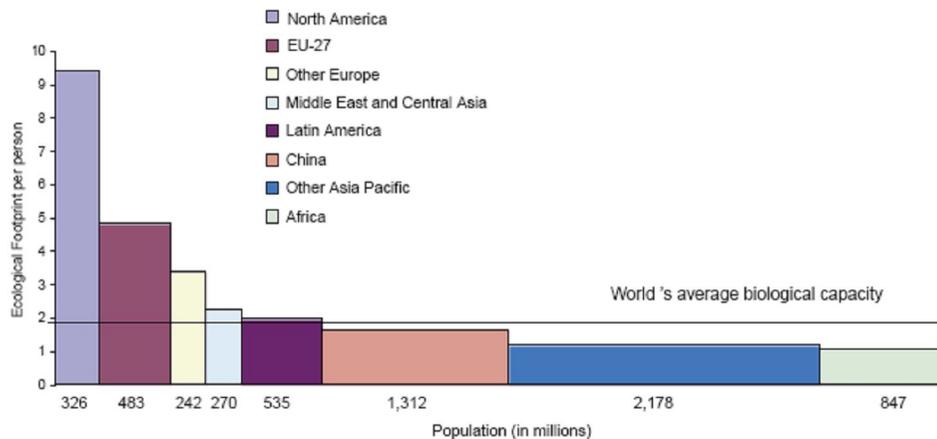
La regione Asia-Pacifico compensa il suo *deficit* ecologico in due modi: primo, importando risorse e utilizzando beni comuni e la biocapacità di altri Paesi e, secondo, consumando le riserve di capitale biologico accumulate nella regione (es. tagliando alberi più velocemente di quanto ricrescano).

Inoltre, all'interno della regione l'Impronta varia in maniera significativa. Per esempio, l'Australia medio utilizza 7,7 gha, mentre l'abitante medio del Bangladesh solo 0,6 gha. Il Cinese medio utilizza 1,5 gha (fig. 4.3). Chiaramente, Cina e India spiccano all'interno della regione per popolazione e Impronta ecologica totale. L'Impronta *pro capite* delle due nazioni rimane, comunque, decisamente inferiore alla media globale.

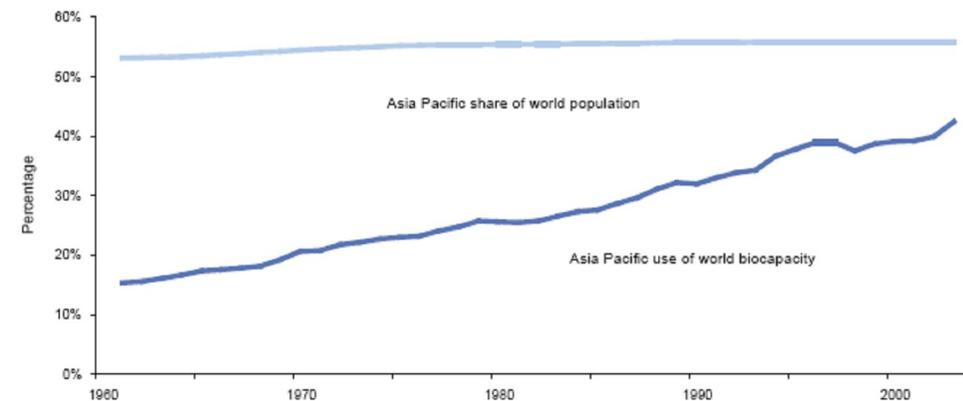
**Figura 4.1: Impronta ecologica per regione.** Sebbene il Nord America possieda la più alta Impronta *pro capite*, la numerosa popolazione dell'Asia-Pacifico fa sì che questa regione totalizzi l'Impronta ecologica più alta fra tutte le principali regioni. Le linee verdi tratteggiate indicano la biocapacità disponibile nella regione.

**Figura 4.2: Utilizzo della biocapacità mondiale da parte della regione Asia-Pacifico.** La popolazione e l'Impronta ecologica della regione Asia-Pacifico continuano rapidamente a crescere. Nel 2003, la regione Asia-Pacifico ha utilizzato il 40% della biocapacità totale del Pianeta.

**Fig. 4.1 IMPRONTA ECOLOGICA E BIOCAPACITÀ, PER REGIONE, 1961-2003**

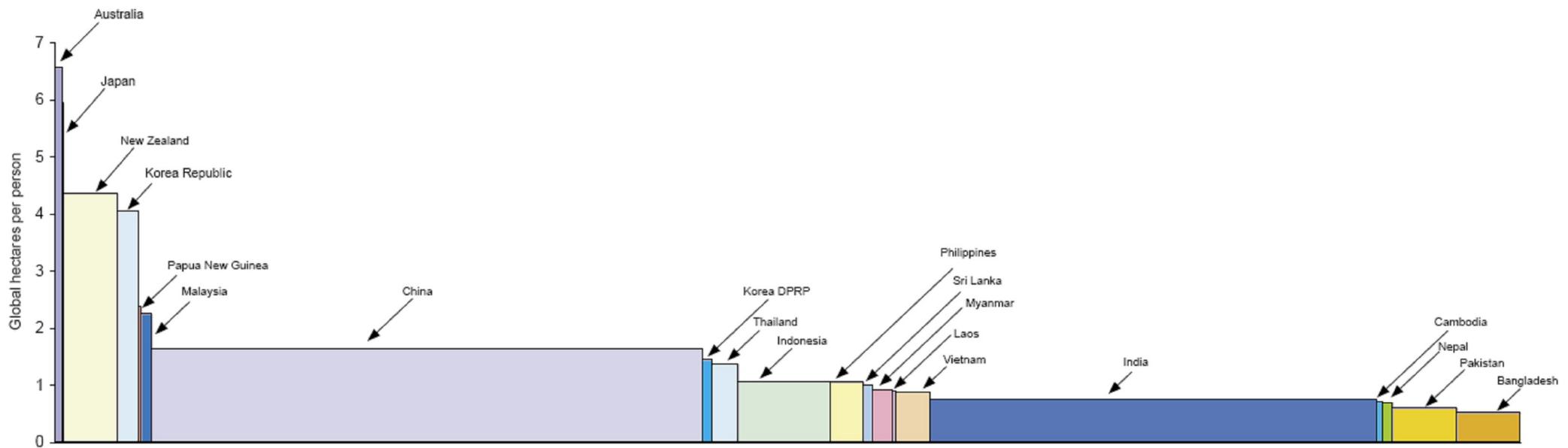


**Fig. 4.2 UTILIZZO DELLA BIOCAPACITÀ MONDIALE DA PARTE DELLA REGIONE ASIA-PACIFICO, 1961-2003**



**Fig. 4.3: Domanda e offerta di biocapacità, per la regione Asia-Pacifico, 2003.** L'Impronta *pro capite* di ogni nazione della regione Asia-Pacifico è indicata sull'asse verticale, la popolazione su quello orizzontale. La popolazione totale della regione è di 3,5 miliardi di persone; nel 2003, quella della Cina era di 1,3 miliardi di persone. L'area di ogni riquadro rappresenta

l'impronta ecologica totale della nazione. Mentre Australia e Giappone possiedono le più alte impronte *pro capite*, a Cina e India spettano le più alte impronte totali.



## 5. IL CONCETTO DI IMPRONTA ECOLOGICA IN CINA

In Cina molti ecologi, scienziati dell'ambiente e sociologi hanno lavorato per mettere a punto indicatori per uno sviluppo sostenibile nazionale e regionale. Il governo cinese ha appoggiato questa ricerca, che reputa importante per i processi decisionali di questo secolo.

Il primo calcolo dell'Impronta ecologica in Cina è stato portato a termine nel 1999, ad opera di Zhongmin Xu. La metodologia dell'Impronta divenne immediatamente popolare fra gli accademici e, al giorno d'oggi, in Cina sono stati pubblicati più di 500 lavori di ricerca sull'Impronta ecologica. Questi studi si dividono in due gruppi: modelli dell'Impronta ecologica generali utilizzati a livello nazionale e provinciale per descrivere la domanda totale sugli ecosistemi, rilevata in diverse regioni geografiche; modelli dell'Impronta ecologica a componenti utilizzati per identificare l'Impronta associata a specifici comportamenti commerciali e dei consumatori, come turismo e trasporto.

Tutti gli studi sull'Impronta ecologica qui presi in esame sono precedenti all'elaborazione degli *Ecological Footprint Standard*, un insieme di linee guida e pratiche ottimali per l'elaborazione di rapporti e analisi ([www.footprintstandards.org](http://www.footprintstandards.org)). Di conseguenza, questi studi forniscono informazioni utili, ma ognuno di essi applica metodologie

diverse e non è possibile un confronto diretto dei risultati.

### L'Impronta ecologica totale della Cina e delle sue regioni

Nei primi stadi della ricerca dell'Impronta ecologica in Cina, i ricercatori hanno applicato principalmente le metodologie di base proposte da Mathis Wackernagel e Bill Rees nel loro libro "Our Ecological Footprint". Nel 2001, i ricercatori cinesi hanno calcolato in prima istanza l'Impronta ecologica e la biocapacità della Cina (Xie *et al.*, 2001) e delle sue diverse province in serie temporali. Le ricerche pubblicate, completate su larga scala, coprivano tutte le province cinesi, oltre 70 città e 20 contee. L'*Administrative Center for China's Agenda 21* (ACCA21) ha pubblicato questi risultati in serie temporali per tutte le province della Cina, dal 1980 al 2000.

Le principali conclusioni di questo studio sono:

- dal 1980 al 2000, il numero di province cinesi con un *deficit* ecologico è passato da 19 a 26 (tab. 5.1), che indica un'aumentata probabilità di danni agli ecosistemi cinesi e una maggiore possibilità di importare risorse naturali da altre nazioni
- questi crescenti *deficit* ecologici sono stati causati principalmente da un aumento

dei consumi di energia da combustibili fossili

- le possibilità di aumentare l'area produttiva totale cinese sono scarse. Di conseguenza, le sole possibilità di accrescere la biocapacità della Cina consistono nel migliorare i raccolti delle aree produttive esistenti
- a confronto con le medie mondiali, l'Impronta ecologica cinese e i livelli di biocapacità sono cambiati molto rapidamente, chiaro segnale dell'importanza della Cina nel delineare il futuro della sostenibilità globale.

I modelli generali di Impronta ecologica proposti dai ricercatori cinesi hanno considerato scale di analisi superiori al livello urbano. Alcuni hanno iniziato a utilizzare le nuove tecniche di analisi input-output, anche se questi metodi si trovano ancora a uno stadio iniziale. All'epoca in cui questi studi sono stati condotti, a causa della diversità delle fonti di dati e della mancanza di standard a livello globale, i risultati delle ricerche non potevano essere confrontati direttamente l'uno con l'altro e, di conseguenza, nella loro forma attuale offrono una guida limitata. I lavori futuri, effettuati seguendo i nuovi standard internazionali d'Impronta ecologica, offriranno una maggiore comparabilità.

### L'Impronta ecologica di specifiche attività di produzione e consumo

Un secondo tipo di analisi dell'Impronta ecologica, il modello a componenti, calcola l'Impronta ecologica di specifici prodotti e attività, spesso utilizzando l'analisi del ciclo di vita, che tiene conto di tutte le attività dalla raccolta di materiali grezzi allo smaltimento finale del prodotto finito. L'analisi di prodotti e materiali può aiutare le organizzazioni e il pubblico a avere una migliore comprensione delle conseguenze dei propri comportamenti, guidandoli verso l'adozione di pratiche di produzione e modelli di consumo con una domanda ecologica inferiore. Una precedente ricerca cinese era incentrata principalmente sul turismo urbano, sulle risorse idriche, i trasporti, l'educazione e la lavorazione di prodotti agricoli, con il turismo al centro di metà degli studi (fig. 5.1). L'Impronta ecologica del turismo spesso viene divisa in sei sotto-Impronte, fra cui trasporti, logistica, ristorazione, *shopping*, visite e intrattenimento turistici, che vengono poi sommati per ottenere l'Impronta ecologica totale del turismo. La ricerca mostra che l'Impronta ecologica media delle visite turistiche in Huangshan ammonta a 0,11 gha, con una media di 3,13 giorni per visita, equivalenti a 12,4 gha l'anno e a un'Impronta 9 volte quella media degli abitanti locali (Zhang and Zhang, 2004).

L'analisi dell'Impronta ecologica dei trasporti (Liang *et al.*, 2004) ha rilevato che l'Impronta ecologica totale della guida di auto private a Pechino è oltre 5 volte maggiore di quella dell'utilizzo dei mezzi pubblici esistenti.

Per calcolare le risorse idriche della Cina, i ricercatori hanno utilizzato un metodo di "Impronta idrica", simile e parallelo a quello di calcolo dell'Impronta ecologica. Secondo Jing Ma (2005), il 60% delle risorse idriche consumate dall'economia nazionale cinese è costituito da acque "verdi" (umidità del suolo).

#### I reali costi e benefici del consumo di energia da combustibili fossili

Dagli anni '80 in molti Paesi del mondo, fra cui la Cina, si è verificata una rapida crescita economica. I sempre maggiori *deficit* ecologici, rilevati in queste nazioni in crescita, sono spesso legati a un aumento del consumo di energia da combustibili fossili. Tuttavia, gli esperti cinesi, che hanno preso in esame l'utilizzo di energia da combustibili fossili (Xie *et al.*, 2006; Cao, 2007), calcolano che se da una parte questo aumento del consumo energetico ha fatto incrementare l'Impronta ecologica totale della nazione, dall'altra ha diminuito la pressione sugli ecosistemi locali di supporto, a cui, in caso contrario, sarebbe stato chiesto di produrre combustibile da biomasse. In altre parole, l'utilizzo di energia da combustibili fossili ha consentito

alla Cina di preservare la capacità dei suoi ecosistemi interni, "esternalizzando" la sua Impronta ecologica sulle ricchezze naturali comuni. Uno studio particolarmente dettagliato (Cao, 2007) ha calcolato che:

- in Cina, l'Impronta per la cattura/sequestro del carbonio associata alla combustione di gas naturale, petrolio e carbone è inferiore all'Impronta ecologica che sarebbe stata necessaria per produrre la stessa quantità di elettricità per mezzo di combustibile da biomasse. Per esempio, bruciare una quantità di carbone sufficiente a produrre 1 TJ annuo di energia, in Cina aumenta l'Impronta ecologica di 17 gha. Produrre 1 TJ di energia simile dalle biomasse - utilizzando la carbonizzazione delle biomasse - avrebbe richiesto 23 gha di area produttiva; di conseguenza, l'impiego del carbone ha consentito alla Cina di risparmiare 6 gha di Impronta ecologica. (fig. 5.2)
- il risparmio associato all'impiego di energia da combustibili fossili viene tuttavia realizzato a spese delle riserve di combustibile fossile, formati in milioni di anni, e dell'accumulo di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. L'energia da combustibili fossili può favorire lo sviluppo economico, ma rappresenta una scelta a breve

termine che risulterebbe logica solo se le tecnologie non fossero mature a sufficienza da sfruttare le fonti di energia rinnovabili quali eolico e solare. Un percorso di sviluppo dell'energia basato sui combustibili fossili porterebbe all'esaurimento delle risorse stese di combustibile fossile, al riscaldamento globale e a un aumento dei rischi ecologici.

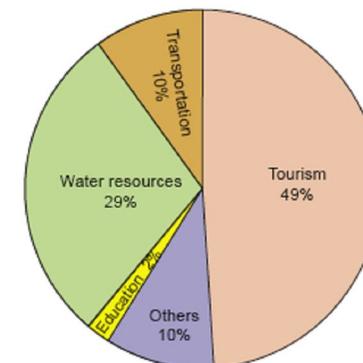
- tramite l'impiego di fertilizzanti, pesticidi e altri fattori di produzione, l'energia da

combustibili fossili ha incrementato i raccolti agricoli della Cina e tale aumento sembra aver accresciuto la biocapacità più dell'Impronta ecologica addizionale derivante dagli input. Il ruolo dell'energia da combustibili fossili nell'incremento della biocapacità non può essere trascurato, sebbene sia necessario tenere in considerazione gli altri impatti a lungo termine dell'agricoltura intensiva, come erosione e degrado del suolo, che non

Tab. 5.1: NUMERO DI PROVINCE CON DEFICIT O RISERVA DI IMPRONTA ECOLOGICA

	1980	1990	2000
<b>Deficit regions</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
Very severe deficit (ED>2.0)	0	2	3
Severe deficit (1.0<ED≤2.0)	3	2	4
Moderate deficit (0.5<ED≤1.0)	3	8	12
Minor deficit (0.1<ED≤0.5)	13	12	7
<b>Reserve or balanced regions</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
Balanced regions (-0.1<ED≤0.1)	4	4	2
Reserve regions (ED≤-0.1)	8	3	3

Fig. 5.1: STUDI SULL'IMPRONTA ECOLOGICA IN CINA DIVISI PER SETTORE



- vengono rilevati dalla metodologia dell'Impronta ecologica.

### Direzioni future

Studi più recenti sull'Impronta ecologica in Cina hanno iniziato a focalizzarsi su equità, adeguatezza e commercio internazionale (Shang *et al.*, 2006; Chen e Yang, 2005; Hu *et al.*, 2006; Xu *et al.*, 2003; Cao e Xie, 2006). Alcuni ricercatori, per esempio, hanno iniziato a utilizzare il coefficiente di Gini e l'Hoover Center Index come indicatori che misurano l'equità della distribuzione regionale dell'Impronta ecologica e della biocapacità (Cao *et al.*, 2007). Per ciò che riguarda l'adeguatezza dell'Impronta ecologica, alcuni hanno suggerito un'Impronta "della dieta bilanciata", come indicatore di riferimento per un'Impronta ecologica valida e appropriata dei consumi alimentari (Cao e Xie, 2006). Infine, alcuni studi stanno calcolando il trasferimento regionale o internazionale dell'Impronta ecologica ad opera del commercio interno o internazionale in voci quale i prodotti forestali, le risorse idriche e la produttività agricola (Chen e Yang, 2005; Hu *et al.*, 2006; Yu *et al.*, 2005). In generale, in Cina le metodologie relative al calcolo dell'Impronta ecologica sono state largamente impiegate, risultando estremamente significative ai fini dei processi decisionali. I risultati di precedenti ricerche hanno avuto un impatto importante sulla formulazione delle

politiche governative in materia di pianificazione, formazione e promozione di una consapevolezza del pubblico relativamente alle problematiche ambientali (Chen e Mao, 2007; Ye, 2008). Alcune autorità locali hanno utilizzato l'Impronta ecologica nei processi decisionali stessi. Rispetto al futuro dell'Impronta ecologica cinese, sarà necessario compiere alcuni sforzi nelle seguenti direzioni:

- in termini di dimensioni, sarà necessario focalizzarsi su studi condotti su scale inferiori e su popolazioni specifiche, per favorire lo svilupparsi di conoscenze nel pubblico e la deliberazione di politiche appropriate
- in termini di durata, sarà necessario focalizzarsi su studi di maggiore durata, per evidenziare le variazioni dell'Impronta ecologica nel tempo, i meccanismi alla base di tali variazioni e i trend futuri dello sviluppo regionale
- in termini di metodologia di ricerca, gli studi futuri dovranno utilizzare metodi e dati comuni per accrescere l'accuratezza e la comparabilità dei risultati finali
- si dovranno continuare a sottolineare alcune tematiche fondamentali, come le differenze fra l'uso di fonti di energia fossili rispetto alle rinnovabili, la correttezza di un

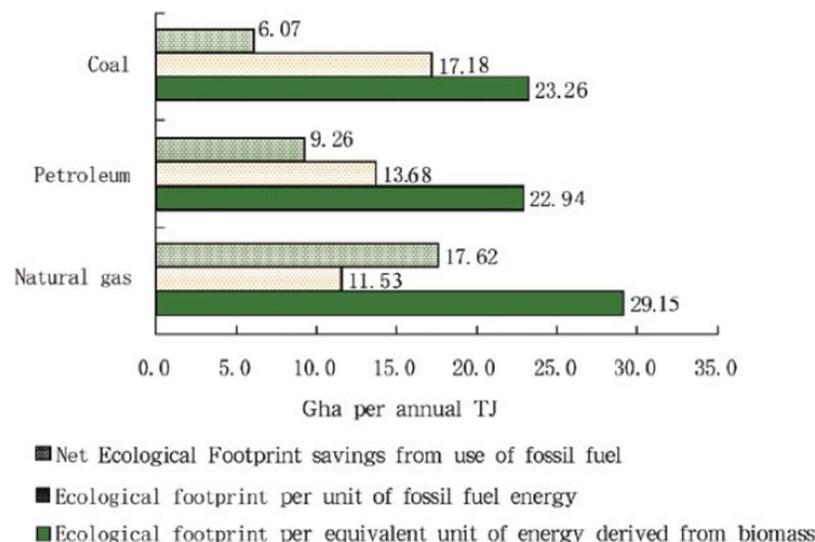
consumo ecologico e i flussi regionali e globali.

**Figura 5.2: L'Impronta ecologica di tre tipi di combustibile fossile,** calcolata come l'area necessaria a sequestrare l'anidride carbonica rilasciata dalla produzione di una TJ di energia (barre arancione).

Rispetto all'Impronta ecologica che sarebbe necessaria a produrre un

tipo e una quantità analoga di energia utilizzando i metodi di raccolta e lavorazione delle biomasse attualmente disponibili (barre verde scuro), la combustione di combustibili fossili ha consentito alla Cina di mantenere più bassa la sua Impronta ecologica, assumendo di avere la stessa crescita di consumi energetici negli scenari di produzione di energia da combustibili fossili e da biomassa.

**Fig. 5.2: IMPRONTA ECOLOGICA DEL SEQUESTRO DEL CARBONIO PER UNITÀ DI COMBUSTIBILE FOSSILE A CONFRONTO CON LA SOSTITUZIONE CON BIOMASSA**



## 6. IMPRONTA ECOLOGICA E BIOCAPACITÀ DELLA CINA

La storia della Cina negli ultimi 40 anni è la storia di una crescita. Dal 1961 la popolazione cinese è raddoppiata, la sua Impronta ecologica *pro capite* è raddoppiata ed è quadruplicata la sua domanda totale sul Pianeta. La Cina, che nel 1961 era al 114 posto per l'utilizzo di biocapacità, attualmente possiede una domanda nei confronti del Pianeta seconda solo agli Stati Uniti.

Unitamente a quest'elevata domanda, la Cina ha la fortuna di possedere un'enorme quantità di capacità disponibile all'interno dei suoi confini. La capacità dei suoi raccolti di produrre beni utili è al secondo posto fra tutti i Paesi del mondo. Nel 2003, la Cina ha prodotto più grano e riso di ogni altra nazione al mondo e la capacità dei pascoli disponibili è maggiore di quella di tutte le nazioni OCSE.

Tuttavia, la sostenibilità richiede che la domanda rimanga nei limiti della capacità rigenerativa della Natura. Una nazione va incontro a un *deficit* ecologico se consuma più di quanto i suoi ecosistemi possano fornire. Tale *deficit* può essere colmato in due modi: facendo affidamento sul capitale biologico di altre nazioni o sui beni comuni, o esaurendo la biocapacità disponibile all'interno dei propri confini.

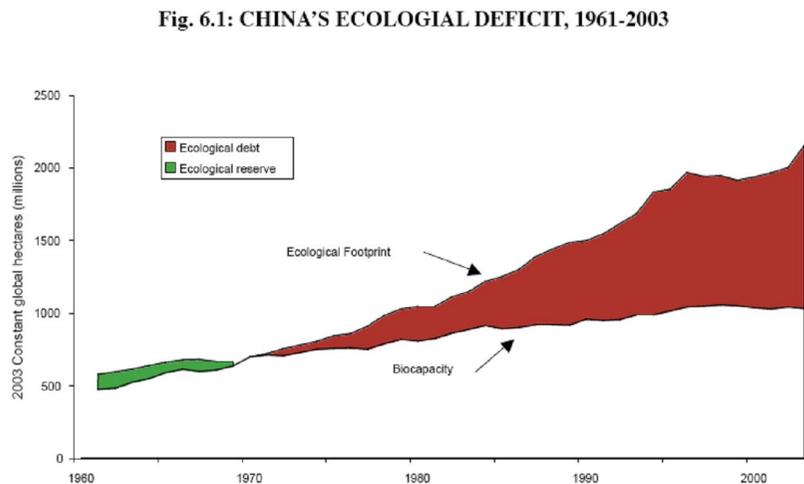
Dai primi anni '70, la Cina ha sperimentato un *deficit* ecologico aggregato. Il suo *deficit* di terre coltivate si è ristretto, ma ogni anno la Cina deve ancora importare l'equivalente della capacità di 83.000.000 ettari globali di terre coltivate. La Cina mantiene ancora una riserva ecologica di pascoli e foreste e la sua necessità di questo tipo di capacità rimane nei limiti dei beni nazionali, ma tali riserve negli anni stanno

uendo sempre più. La piccola riserva di *stock* ittici si è trasformata in un *deficit*.

Ma il cambiamento maggiore, in questo periodo di tempo, è consistito in un aumento sproporzionato dell'Impronta del carbonio. Ciò è il risultato di un altrettanto elevato aumento dei consumi energetici cinesi *pro capite*, che dal 1961 sono più che triplicati.

**Fig. 6.1: Deficit Ecologico della Cina, 1961-2003.** A metà degli anni '70 la Cina ha iniziato a richiedere più biocapacità di quanta ne potessero produrre i suoi ecosistemi e attualmente la sua domanda ammonta al doppio della biocapacità della nazione.

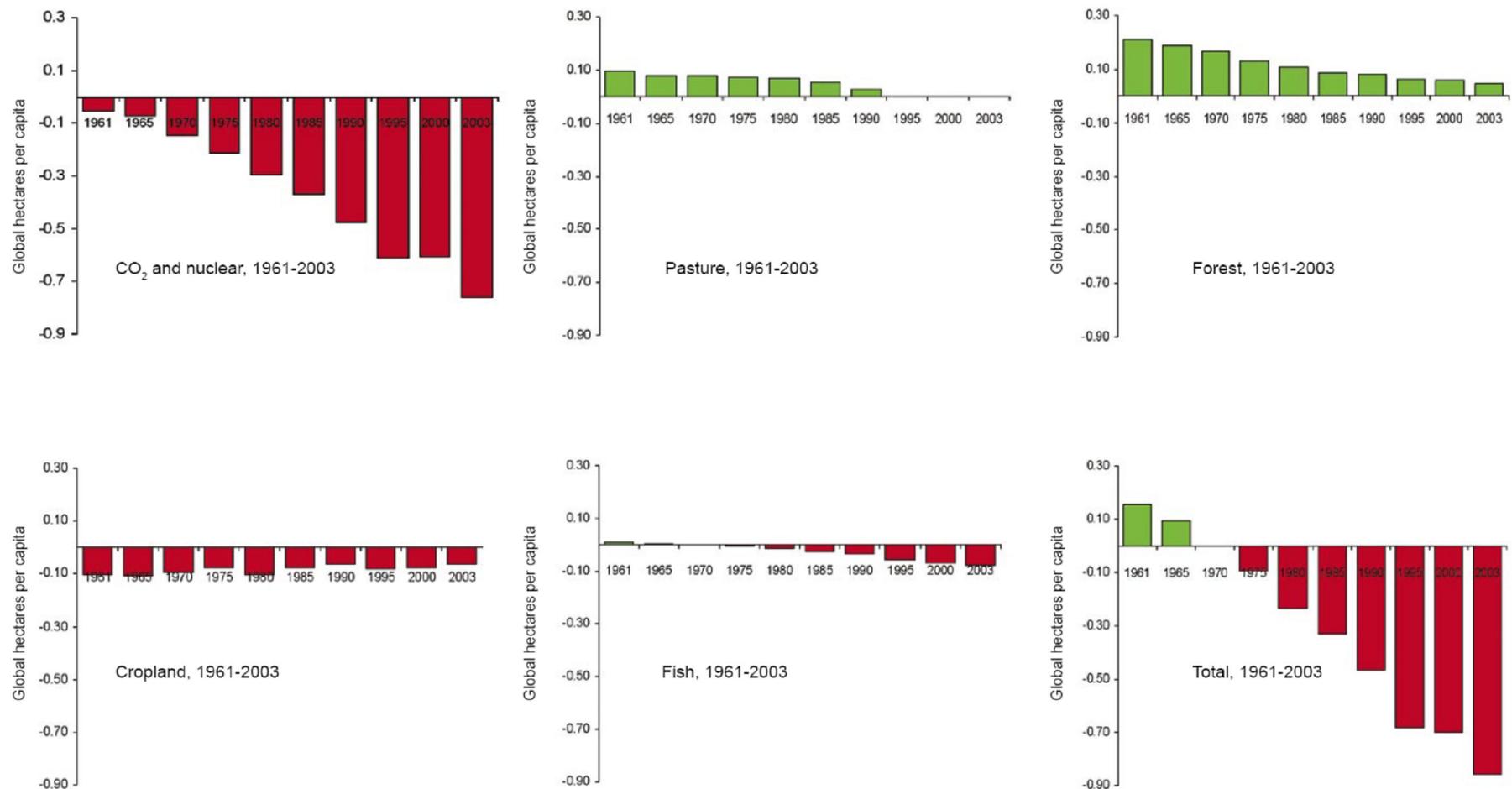
**Fig. 6.1: DEFICIT ECOLOGICO DELLA CINA, 1961-2003.**



**Tab. 6.1: IMPRONTA ECOLOGICA TOTALE CINESE E BIOCAPACITÀ PER TIPO DI SUOLO, 2003**

Tipo di suolo	Impronta ecologica totale (milioni di gha)	Biocapacità totale (milioni di gha)
Terreni coltivati	530	450
Pascoli	160	160
Foreste	150	210
Anidride carbonica da combustibili fossili	990	-
Energia nucleare	10	-
Terreni edificati	90	90
Zone di pesca	220	120
Totale	2.150	1.030

dimin



**Fig. 6.2: Deficit o riserva ecologica della Cina, per tipo di suolo.** La Cina è in *deficit* ecologico per tutti i tipi di terreno tranne uno: le foreste. Tuttavia, anche le zone forestali non sono lontane dal *deficit*, essendo diminuite rapidamente negli ultimi 40 anni. Le zone di stoccaggio della CO<sub>2</sub> sono quelle che presentano un *deficit* più grande e contribuiscono maggiormente al *deficit* ecologico totale cinese. Di conseguenza, una forte riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> potrebbe diminuire significativamente il *deficit* ecologico totale della Cina.

## 7. CAPACITÀ GLOBALE DELLA CINA

Le relazioni commerciali internazionali della Cina sono caratterizzate dall'importazione di prodotti primari e materiali grezzi (es. legno) e dall'esportazione di prodotti *finiti* (es. carta e mobili). Nel 2003, le *Statistiche* ONU hanno riportato che le importazioni cinesi ammontavano a 480 milioni di ettari globali, mentre le esportazioni a 350 milioni di gha. L'importazione netta ammonta a 130 milioni di gha, equivalente quasi all'intera biocapacità della Germania. Queste importazioni nette di risorse fanno sì che la Cina sperimenti un *deficit* ecologico.

Le cifre del commercio bilaterale che mostrano le singole fonti e le destinazioni delle merci spedite da e verso la Cina sono illustrate qui con un piccolo sottoinsieme di prodotti selezionati a elevato volume, che la Cina commercia ogni anno. Le merci a elevato volume, su cui viene posto l'accento, sono per es., grano, soia, cotone, lana, verdure, frutta, prodotti ittici, carni animali e pollame, legname e prodotti del legno. Quest'analisi preliminare non comprende il commercio del carbonio incorporato nelle merci, che equivale a circa la metà delle importazioni totali e oltre due terzi delle esportazioni totali.

Nel 2004, per le merci selezionate qui illustrate la Cina ha importato 161 milioni di gha

ed esportato 95 milioni di gha di biocapacità, che rappresentano la maggior parte del commercio da e verso la Cina non inglobato nell'Impronta del carbonio (figura 7.1). Nell'elenco dei prodotti a elevato volume qui rappresentati prevale il commercio di zone forestali. Ciò a causa della relativa scarsità delle risorse forestali cinesi e del fatto che le industrie contano molto sulle importazioni di legno, pasta di legno e carta.

In un futuro immediato, sotto la spinta della crescente domanda di risorse sia per il consumo interno sia per la produzione di merci da esportazione, la Cina quasi sicuramente continuerà a importare biocapacità da altre nazioni. In particolare, data la rapida urbanizzazione e lo sviluppo economico della Cina, si prevede che il consumo di carne e prodotti caseari occuperà un posto sempre maggiore nella dieta dei cinesi. Ciò porterà, nel futuro, a importazioni sempre più significative di biocapacità di terreni da coltivazione e pascoli. La tabella 7.1 e la figura 7.2 mostrano i principali *partner* commerciali della Cina per i prodotti a elevato volume selezionati. Canada, Stati Uniti e Indonesia costituiscono le principali fonti di biocapacità della Cina; la biocapacità viene importata dagli USA soprattutto sotto forma di grano, legno e pasta di legno, mentre

dall'Indonesia principalmente sotto forma di pasta di legno. I principali Paesi destinatari delle esportazioni cinesi sono Stati Uniti, Giappone e Corea del Sud, che importano soprattutto lana e prodotti ittici, e Australia, che importa buona parte della carta esportata dalla Cina. Visto il crescente *deficit* ecologico cinese, la sicurezza costituita da queste relazioni commerciali giocherà un ruolo sempre più significativo nello sviluppo futuro della Cina.

La biocapacità importata in Cina influisce su tre aspetti dell'economia: consumi diretti, consumi indiretti e ri-esportazioni ad altre nazioni.

- consumi diretti: i prodotti importati vengono consumati dalla popolazione cinese senza subire ulteriori lavorazioni (esempio classico: il riso);
- consumi indiretti: i prodotti importati vengono utilizzati come contributo all'economia cinese e trasformati in altri prodotti finiti che vengono consumati internamente (esempio: le importazioni di granturco, utilizzato per allevare i maiali la cui carne è destinata al consumo interno);
- ri-esportazioni: i prodotti importati vengono utilizzati come contributo ai sistemi di

produzione locale e, trasformati in altri prodotti, vengono esportati per il consumo internazionale (esempio: la Cina importa lana grezza da Australia e Nuova Zelanda, la lavora e esporta tessuti e abiti in lana negli Stati Uniti e in Giappone). In generale, il modello di commercio internazionale cinese si basa principalmente sull'importazione di materie prime e sull'esportazione di prodotti finiti.

Le importazioni nette cinesi (quelle che rimangono nel Paese e vengono consumate) rappresentano solo poco più di un quarto delle importazioni totali di biocapacità nel Paese.

Tab. 7.1: FLUSSO DI BIOCAPACITÀ DELLA CINA CON I PRINCIPALI PAESI, PER I PRODOTTI A ELEVATO VOLUME SELEZIONATI, nel 2004 (106 gha). Questa tabella non comprende il commercio del carbonio incorporato.

Country	Inflow	Outflow	Net outflow	Major products
India	1.5	3.3	1.9	Wool
Indonesia	11.3	2.3	-9.0	Wood products (WP)
Malaysia	1.0	1.7	0.7	Aquatic products (AP)
Japan	1.5	17.2	15.8	AP
Saudi Arabia	0.0	0.6	0.6	Wood
Singapore	0.0	1.2	1.2	Cotton products, pork
South Korea	1.0	14.2	13.3	AP, cotton products
Thailand	3.4	0.6	-2.8	WP, AP
Germany	1.1	3.0	2.0	AP, wool
France	1.2	0.5	-0.7	Flour, grain
Britain	0.4	2.0	1.6	Wool, AP
Italy	0.4	1.2	0.8	Wool
Netherlands	1.3	2.0	0.7	AP
Russia	6.6	2.3	-4.3	AP
Spain	0.3	0.7	0.4	AP
Canada	17.6	1.2	-16.4	WP
United States	13.7	11.4	-2.3	grain, WP, cotton
South Africa	0.4	0.5	0.1	Cotton
Egypt	0.2	0.2	0.0	Wool
Brazil	6.3	0.1	-6.2	WP
Mexico	0.1	0.6	0.6	AP, cotton products
Australia	4.1	12.3	8.2	WP
New Zealand	3.8	0.2	-3.6	WP, wool
<b>Total</b>	<b>77.1</b>	<b>79.6</b>	<b>2.5</b>	

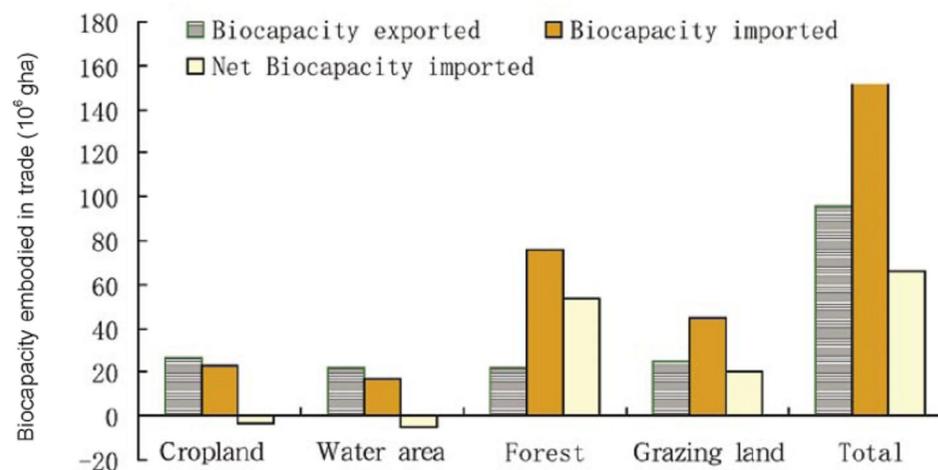


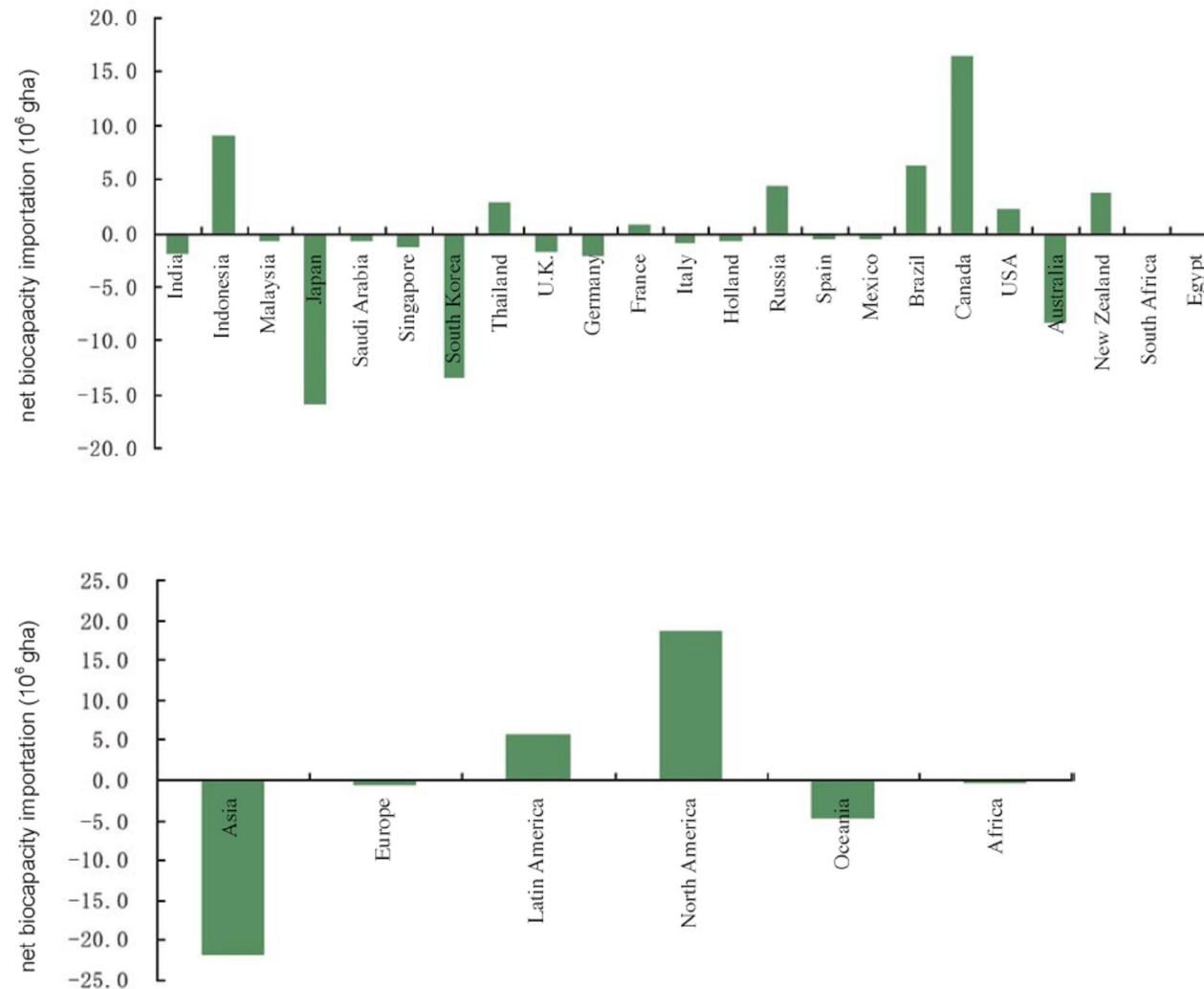
Fig. 7.1: IMPORTAZIONI ED ESPORTAZIONI TOTALI CINESI DI BIOCAPACITÀ PER I PRODOTTI A ELEVATO VOLUME SELEZIONATI (2004). La carenza di risorse forestali ha fatto sì che le foreste costituiscano, fra le importazioni cinesi, un'importante tipologia di area bioproductiva.

**Fig 7.2: flusso netto di biocapacità fra la Cina e i suoi principali *partner* commerciali per i prodotti a elevato volume selezionati.**

La Cina esporta nei Paesi vicini, come Corea del Sud e Giappone, e importa da Paesi spesso lontani e dotati di abbondanti risorse forestali, come Canada, Indonesia e Brasile.

Un valore positivo per le importazioni nette indica che esse possiedono incorporata più biocapacità che non le esportazioni. Un valore negativo indica il contrario. Questo diagramma mostra solo i principali *partner* commerciali. Il commercio del carbonio incorporato non è incluso.

**Fig. 7.3: flusso netto di biocapacità fra la Cina e le sue principali regioni commerciali, per i prodotti a elevato volume selezionati.** La Cina esporta biocapacità soprattutto in Asia e Oceania e ne importa da America del Nord e America Latina. Il commercio di biocapacità con Europa e Africa è relativamente bilanciato, in termini ecologici e rispetto al sottoinsieme di prodotti esaminati. Il commercio del carbonio incorporato non è incluso.



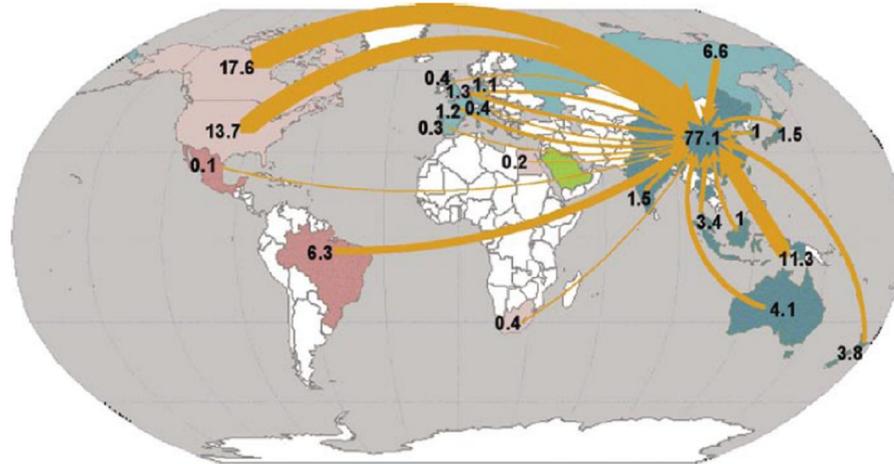


Fig. 7.4: FLUSSO IN ENTRATA DI BIOCAPACITÀ CON I MAGGIORI PARTNER COMMERCIALI, PER I PRODOTTI A ELEVATO VOLUME SELEZIONATI (2004)

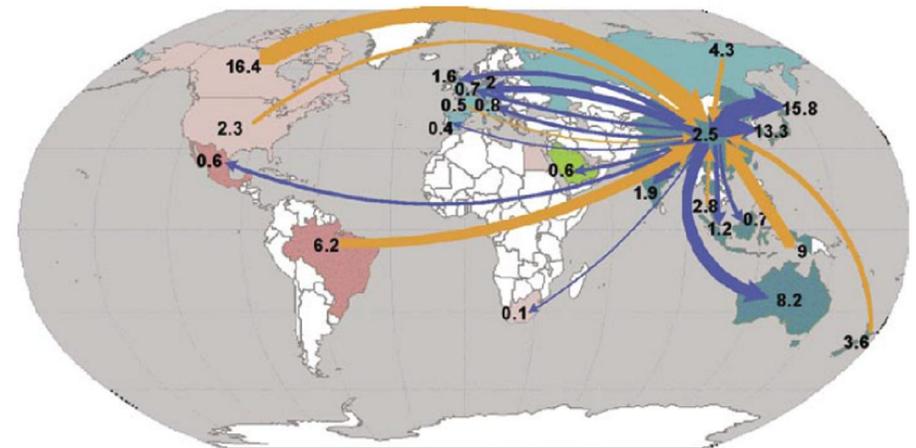


Fig. 7.6: FLUSSO NETTO DI BIOCAPACITÀ CON I MAGGIORI PARTNER COMMERCIALI, PER I PRODOTTI A ELEVATO VOLUME SELEZIONATI (2004)

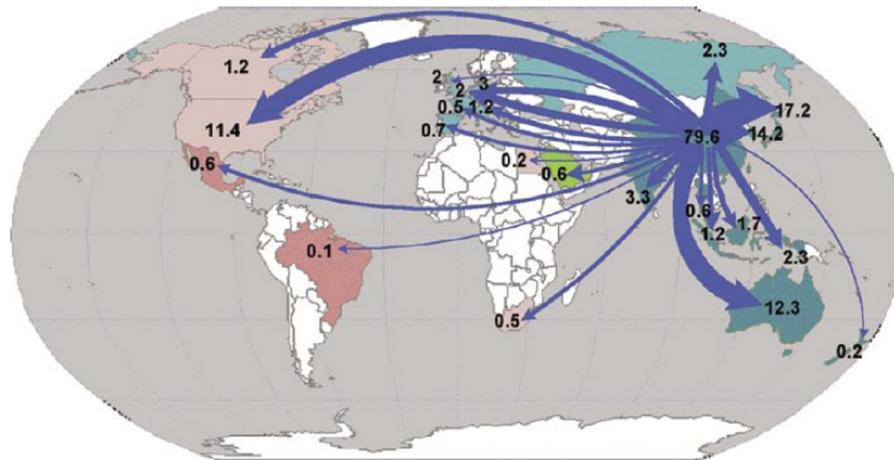


Fig. 7.5: FLUSSO IN USCITA DI BIOCAPACITÀ CON I MAGGIORI PARTNER COMMERCIALI, PER I PRODOTTI A ELEVATO VOLUME SELEZIONATI (2004)

## 8. LA SFIDA DI UNO SVILUPPO GLOBALE

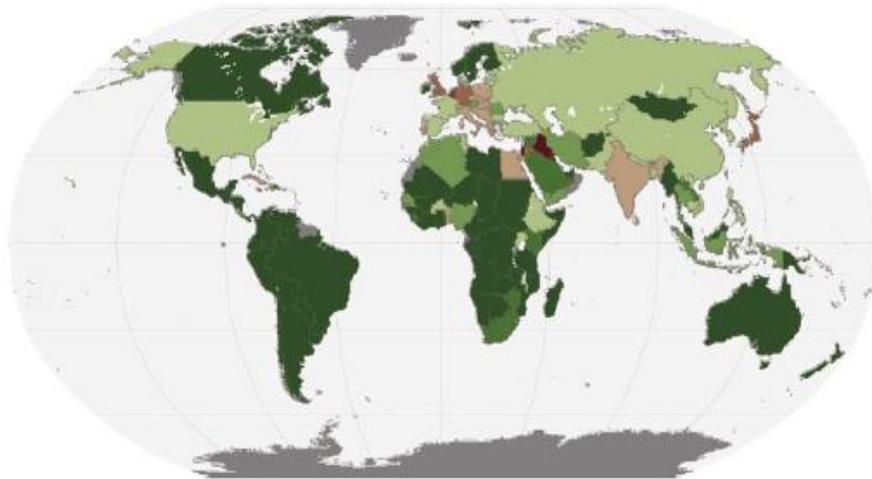


Fig.8.1(a): 1961

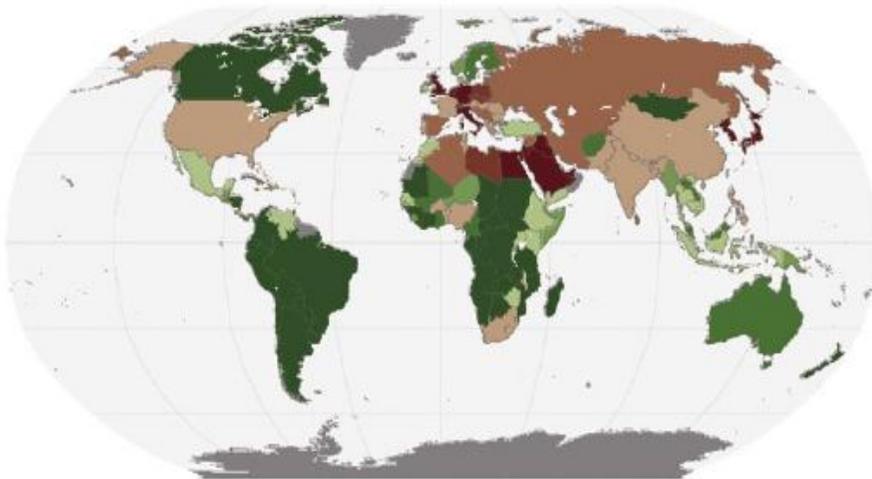


Fig.8.1(b):1982

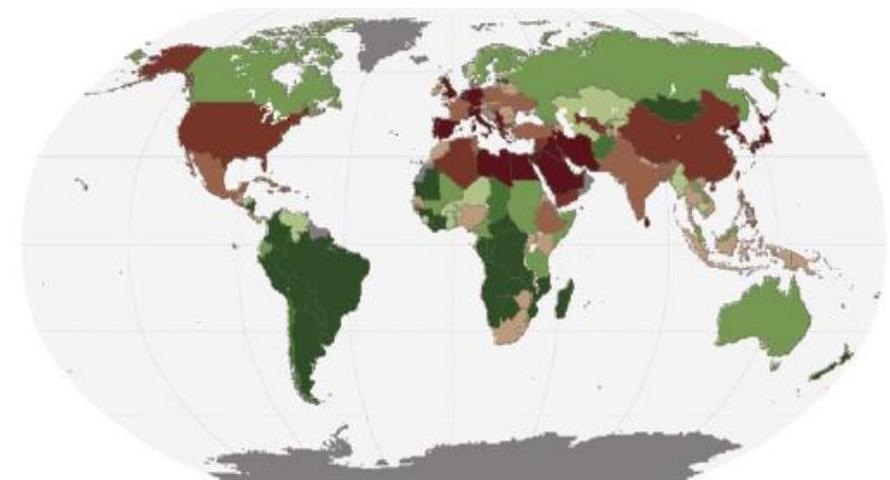


Fig.8.1(c): 2003

I Paesi debitori sono nazioni che, in totale, consumano più di quanto possano fornire gli ecosistemi all'interno dei loro confini. I Paesi creditori possiedono riserve ecologiche e l'impronta ecologica dei loro abitanti è inferiore alla biocapacità *pro capite* interna. La riserva di biocapacità dei Paesi creditori può o non essere sfruttata o essere utilizzata per l'esportazione in altre nazioni. Malgrado questa riserva, in assenza di un'attenta gestione da parte dei Paesi creditori, è sempre possibile che alcuni di questi ecosistemi vengano sovrasfruttati.

**Fig. 8.1: Paesi debitori e creditori ecologici, 1961, 1982, 2003.** I debitori ecologici sono rappresentati in rosso e i creditori in verde. Nel 1961, solo 26 Paesi su 147 erano debitori ecologici, mentre nel 2003 90 Paesi presentavano un *deficit* ecologico.

A fronte del sempre maggiore e continuato superamento dei limiti globali, sia i Paesi debitori sia quelli creditori continueranno a sperimentare la crescente importanza di un accesso ai beni ecologici. Di conseguenza, ridurre l'Impronta ecologica di una nazione diventa un modo, per quella nazione, di accrescere la propria resilienza, la sicurezza nazionale e i vantaggi competitivi in un mondo con un superamento crescente dei limiti.

Infatti, l'Agenzia Europea dell'Ambiente ha rilevato che, con l'aumentare dei *deficit* ecologici nazionali, la linea geopolitica predominante potrebbe gradualmente spostarsi dall'attuale divisione economica fra Paesi sviluppati e Paesi in via di sviluppo verso una divisione di risorse fra debitori e creditori ecologici.

Tuttavia, una riserva da sola non può stare alla base del benessere umano. Per esempio, i Paesi con gravi conflitti interni e una bassa Impronta *pro capite*, come Afghanistan e Somalia, sono creditori ecologici in quanto i fermenti interni impediscono alle persone di avere accesso alla biocapacità necessaria per i bisogni primari dell'essere umano. Le riserve ecologiche sono condizione necessaria, ma non sufficiente, al benessere umano.

I progressi verso il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile - che consenta a tutte le persone un'esistenza soddisfacente entro i limiti delle risorse naturali - possono essere valutati tramite l'Impronta ecologica, un indicatore della domanda sulla Natura, unitamente all'Indice di sviluppo umano (HDI), un indicatore dello sviluppo di base dell'umanità, calcolato dallo *United Nations Development Program* (UNDP) nel suo annuale *Human Development Report*.

L'UNDP stima che i Paesi con un valore HDI superiore a 0,8 stiano sperimentando un "elevato sviluppo umano". Un'Impronta ecologica inferiore a 1,8 gha *pro capite* (biocapacità media disponibile *pro capite* sul Pianeta) indica che lo stile di vita del Paese potrebbe essere replicato su scala globale in maniera sostenibile. Lo sviluppo sostenibile richiede che il mondo, in media, soddisfi tutti i requisiti indicati dal quadrante blu in basso a destra nel grafico.

Nel 2003, le regioni Asia-Pacifico e Africa richiedevano meno di 1,8 gha *pro capite*, mentre gli HDI di Unione Europea e America del Nord erano superiori a 0,8. Nessuna regione, né il mondo nel suo complesso, soddisfa entrambi, che rappresentano i criteri di sviluppo sostenibile. A livello nazionale, alcuni Paesi

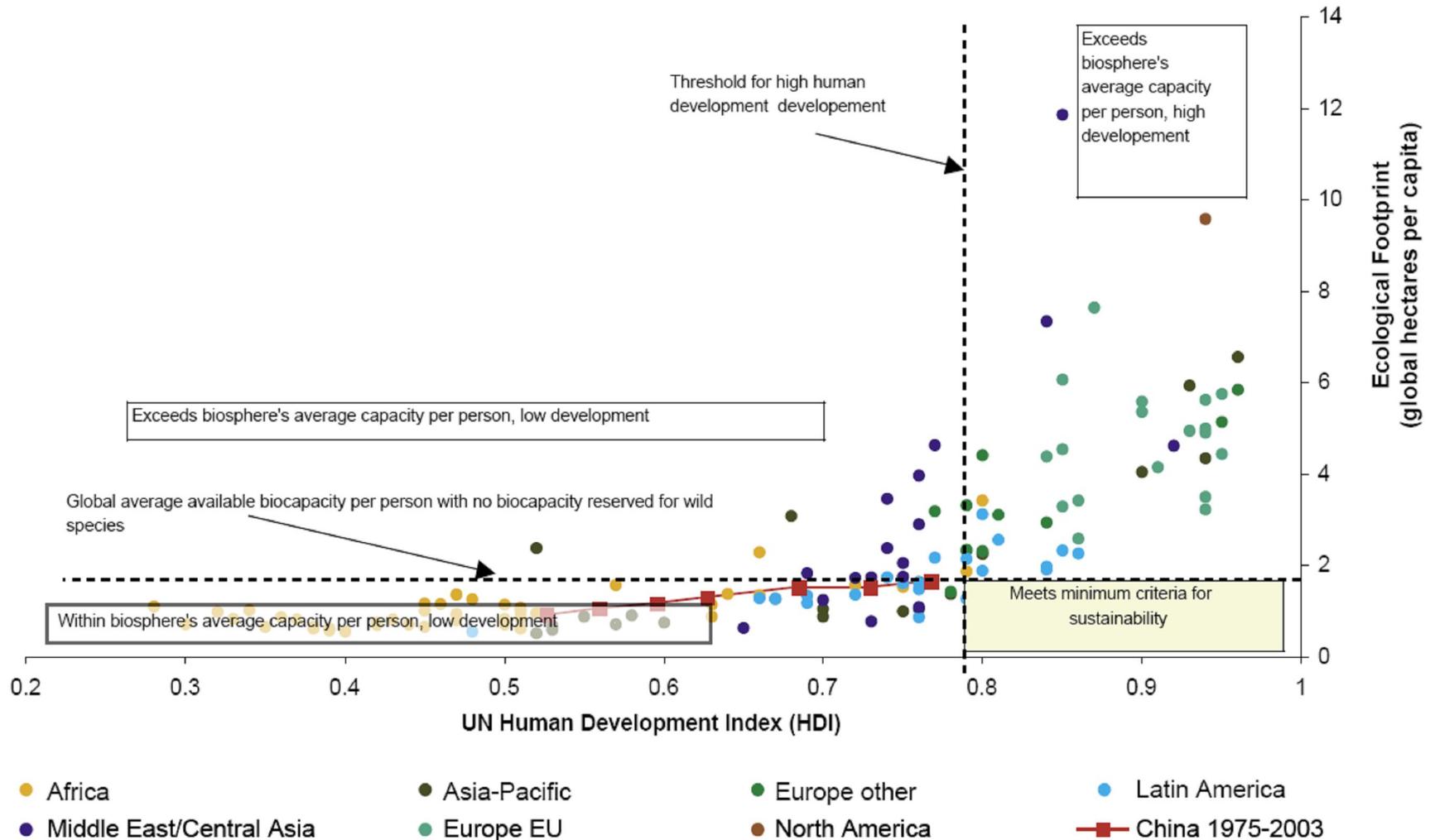
dell'America Latina erano vicini all'area di Sviluppo sostenibile.

Negli ultimi 40 anni, la Cina ha visto il suo HDI crescere rapidamente, con un corrispondente moderato aumento dell'Impronta ecologica *pro capite*. A questo punto la Cina si trova a un bivio: le sue scelte economiche stanno determinando un elevato sviluppo senza un'elevata Impronta ecologica? Tale sviluppo renderebbe la Cina più forte nei confronti del superamento ecologico globale. Seguire un percorso simile comporta una pianificazione e una gestione accurate. Il futuro degli ecosistemi cinesi e del mondo può dipendere dalle decisioni prese dalla Cina nei prossimi decenni.

**Fig. 8.2: Sviluppo umano e Impronta ecologica, 2003.** I Paesi appaiono raggruppati in regioni, con il *trend* temporale della Cina dal 1961 illustrato da una serie di punti rossi. Malgrado la sempre più diffusa

adozione dello sviluppo sostenibile come obiettivo politico esplicito, attualmente solo un Paese soddisfa il doppio obiettivo di elevato sviluppo umano e bassa Impronta ecologica. Negli ultimi 40 anni, la Cina ha enormemente

aumentato il suo HDI senza accrescere in pari misura l'Impronta ecologica.



## 9. PROFILI DEI PAESI

Negli ultimi 40 anni il mondo ha sperimentato enormi e molteplici cambiamenti. Molte nazioni, fra cui quelle della regione Asia-Pacifico, hanno visto le loro economie crescere, la povertà diminuire e la qualità della vita migliorare. Tuttavia, questi aspetti positivi sono stati spesso accompagnati da un corrispondente aumento dell'Impronta ecologica.

Al giorno d'oggi una persona consuma, in media, più di una che viveva 40 anni fa. Allo stesso tempo, è diminuita la quantità di biocapacità disponibile *pro capite*, in quanto la crescita demografica supera l'incremento delle aree produttive e dei raccolti degli ecosistemi del Pianeta. Queste due forme di pressione hanno portato a sempre maggiori *deficit* ecologici che interessano i Paesi di tutto il mondo.

Questo andamento risulta evidente anche nei 40 anni di storia dell'Impronta ecologica, della biocapacità e del PIL *pro capite* della Cina (Fig. 9.1). Sorprendentemente, i maggiori incrementi in assoluto del PIL *pro capite* non sono stati accompagnati da aumenti di uguale entità dell'Impronta ecologica. Ciò potrebbe essere dovuto a un ampliamento delle attività economiche a minore consumo di risorse, o da disparità nella distribuzione dell'Impronta e del reddito fra le diverse popolazioni della Cina.

L'India mostra un *trend* diverso (Fig. 9.2), con una leggera diminuzione dell'Impronta ecologica *pro capite*, sebbene gli incrementi demografici abbiano portato a un significativo aumento dell'Impronta ecologica totale. I *trend* temporali indiani dimostrano anche come l'Impronta ecologica possa essere limitata dalla biocapacità: negli anni in cui la biocapacità è diminuita o cresciuta rapidamente, nel grafico dell'Impronta ecologica si rileva un andamento analogo.

In Giappone e negli Stati Uniti (Figg. 9.3 e 9.4), Paesi ad alto reddito con la capacità di importare risorse dall'esterno, si sono registrati incrementi drammatici dell'Impronta ecologica. Nel grafico sono evidenti le diminuzioni di consumi associate alle varie recessioni degli ultimi 40 anni. È interessante notare che, grazie a cambiamenti nella tecnologia e nell'economia, nel 2003 l'Impronta ecologica *pro capite* giapponese è cresciuta meno del 20% dai primi anni '70, malgrado nello stesso periodo il PIL *pro capite* sia quasi raddoppiato.

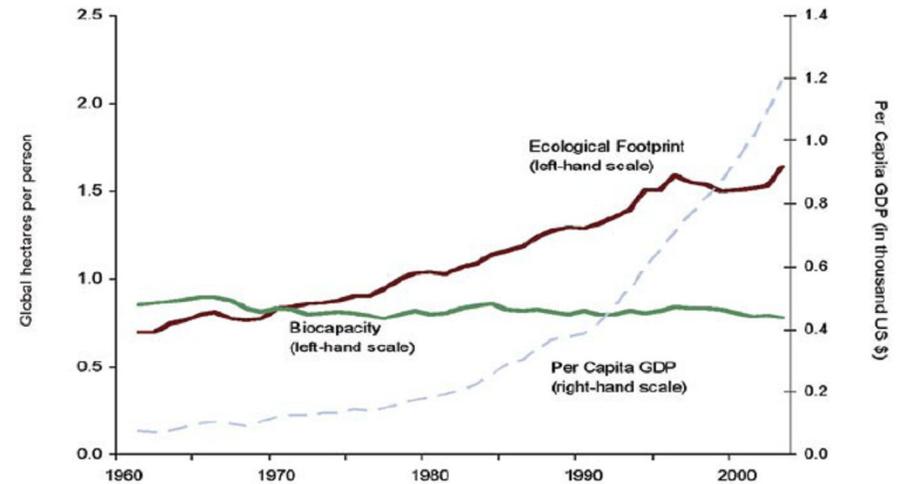
Stati Uniti e Unione Europea (Fig. 9.5) si distinguono per un incremento equilibrato, negli ultimi 30 anni, di Impronta ecologica e biocapacità *pro capite*, rispetto alle nazioni in rapida crescita della regione Asia-Pacifico. In queste nazioni ad alto reddito, l'aumento più rapido di consumi si è verificato prima del 1961 e, di conseguenza, non viene evidenziato da queste figure.

Il *trend* dell'Africa differisce enormemente (Fig. 9.6). L'aumento dei consumi *pro capite* dell'intero continente risulta estremamente basso, mentre la rapida crescita demografica ha portato a un declino significativo della biocapacità *pro capite* disponibile. Sebbene nel complesso l'Africa rimanga un creditore

ecologico, diverse riserve del continente sono state sfruttate per le esportazioni.

**Fig. 9.1-9.6: Impronta ecologica, biocapacità e PIL *pro capite* di Cina, India, Giappone, Stati Uniti, Unione Europea e Africa, 1961-2003.**

**Fig. 9.1: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DELLA CINA, 1961-2003.**



**Fig. 9.2: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DELL'INDIA, 1961-2003.**

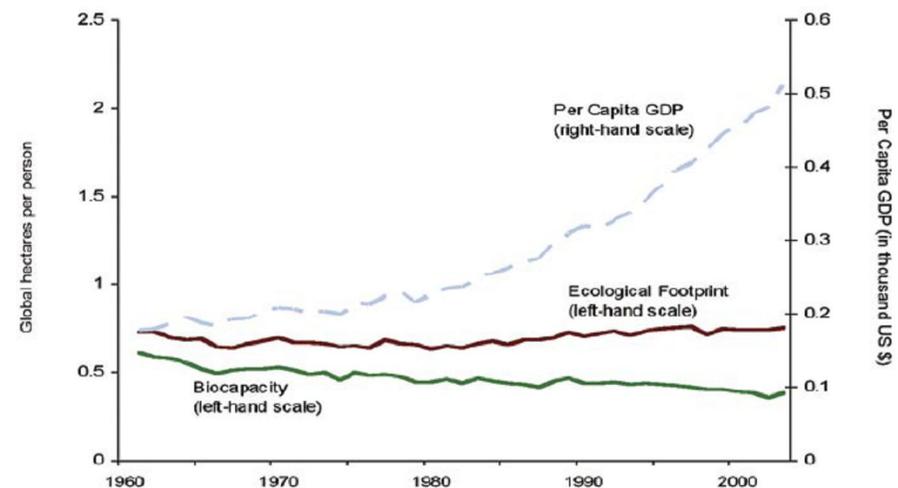


Fig. 9.3: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DEL GIAPPONE. 1961-2003.

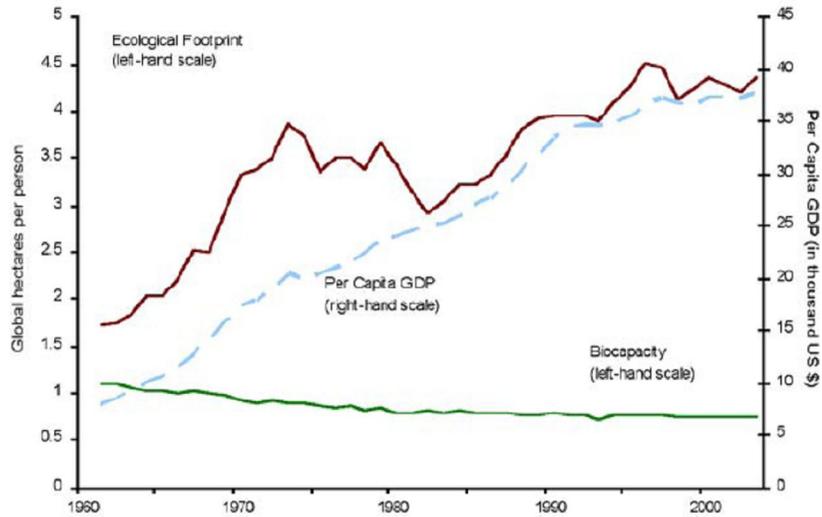


Fig. 9.5: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DELLA UE-27, 1961-2003.

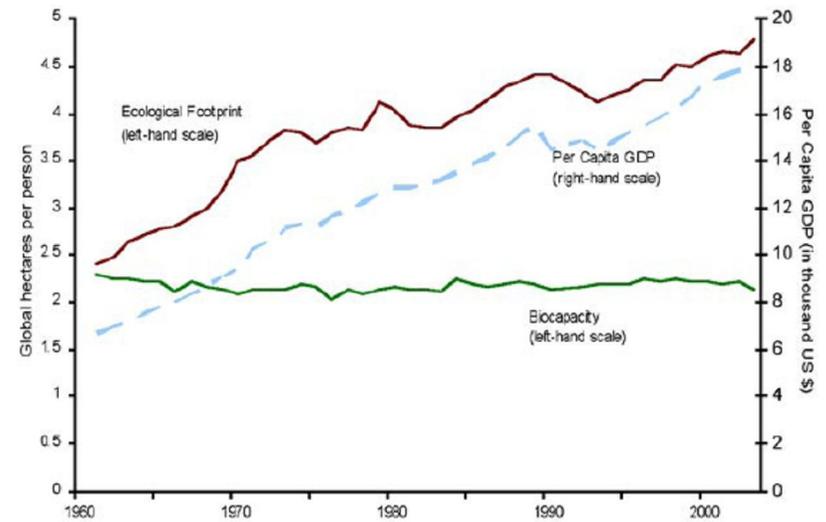


Fig. 9.4: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DEGLI USA, 1961-2003.

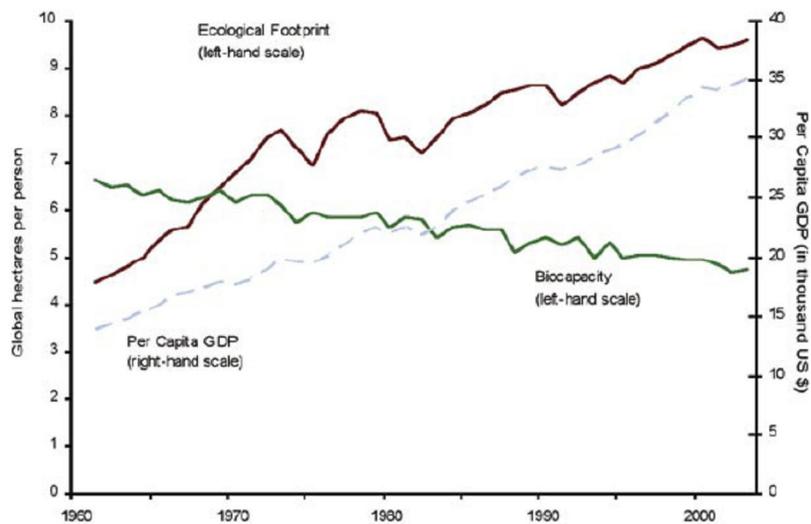
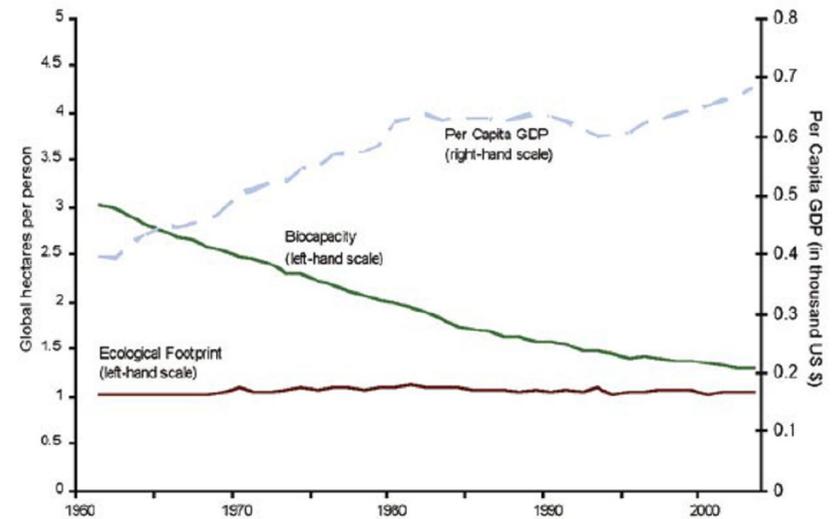


Fig. 9.6: IMPRONTA ECOLOGICA, BIOCAPACITÀ E PIL DELL'AFRICA, 1961-2003.



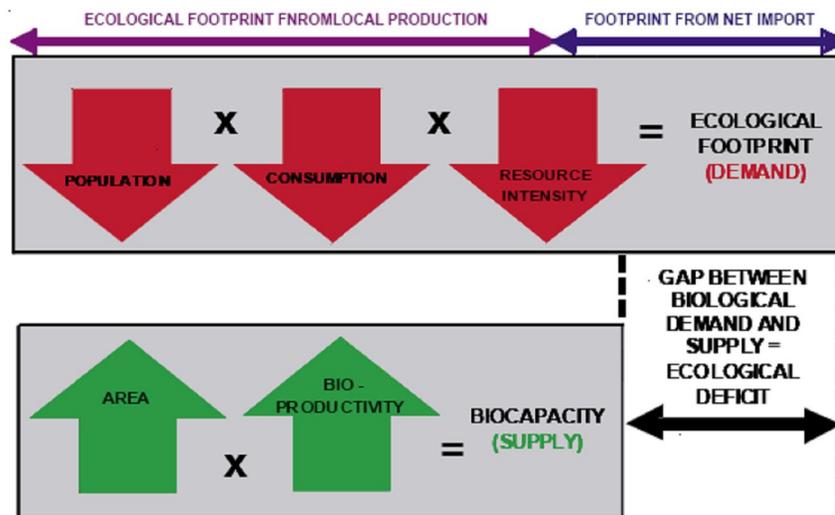
## 10. MODELLI PER IL FUTURO

Nel prossimo secolo, le opportunità a disposizione della Cina saranno strettamente correlate al destino del Pianeta. Se la società globale continuerà sulla via attuale, anche le ottimistiche proiezioni delle Nazioni Unite – che prevedono un aumento moderato di popolazione, consumi di cibo e fibre ed emissioni di carbonio – indicano che, entro il 2050, l'umanità necessiterà del doppio di risorse e servizi ecologici rispetto alla velocità di rigenerazione della Terra. Ogni anno avremo bisogno dell'equivalente di due Pianeti.

In questo scenario globale, il *deficit* ecologico cinese continua a crescere, rendendo la Cina più dipendente dall'importazione di biocapacità e mettendo i suoi ecosistemi a rischio di degrado o collasso. Mano a mano che i limiti divengono più evidenti, questo *deficit* rappresenta un pericolo sempre maggiore per l'economia e la società cinesi.

In questa nuova realtà ecologica, quali decisioni risulteranno vincenti? Quali passi potrà intraprendere la Cina per continuare a migliorare la qualità di vita dei suoi abitanti e, contemporaneamente, ridurre il *deficit* ecologico?

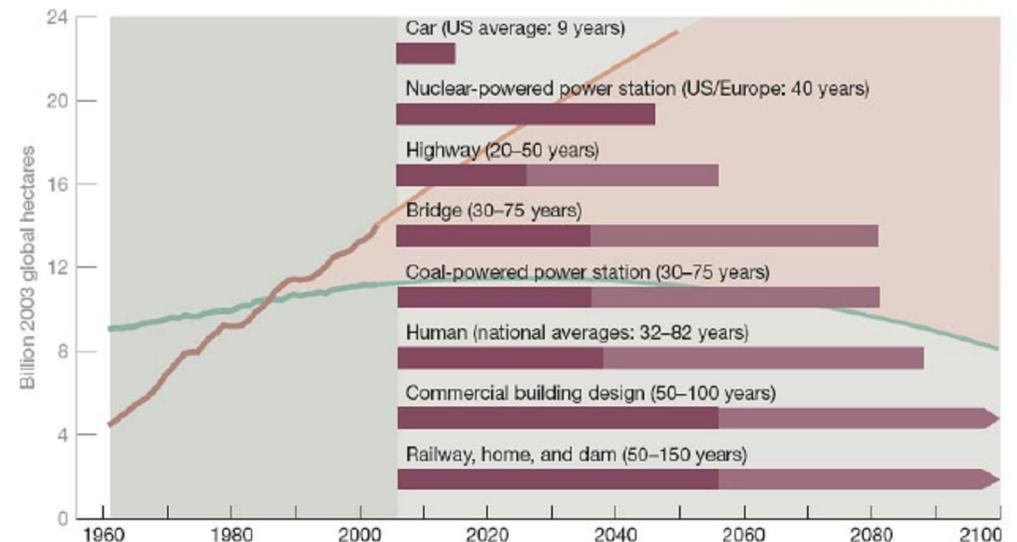
Fig. 10.1: I CINQUE FATTORI DELL'IMPRONTA ECOLOGICA E BIOCAPACITÀ CHE DETERMINANO IL SUPERAMENTO DEI LIMITI ECOLOGICI



Cinque fattori determinano le dimensioni del *deficit* ecologico cinese (Fig. 10.1). Tre di questi fattori influenzano la domanda totale della Cina sul Pianeta: dimensioni della popolazione, consumi medi *pro capite* e intensità dell'Impronta per unità di consumo. Due ulteriori fattori controllano la biocapacità o ciò che gli ecosistemi cinesi sono in grado di fornire: la quantità di area biologicamente produttiva disponibile e la produttività o i raccolti di tale area.

**1. Il fattore Popolazione** - È possibile rallentare la crescita demografica ed eventualmente invertire questo *trend* supportando la scelta delle famiglie di avere pochi figli. Offrire alle donne accesso a una pianificazione familiare sicura e affrontabile, a migliori opportunità educative ed economiche e al servizio sanitario: rappresentano approcci collaudati, per raggiungere l'obiettivo. Le variazioni nelle dimensioni di popolazione avvengono lentamente e le decisioni odierne comporteranno conseguenze per le generazioni future.

Fig. 10.2: DURATA DELLA VITA DI PERSONE, BENI E INFRASTRUTTURE



**2. Il fattore Consumo** - Il potenziale di riduzione del consumo di risorse *pro capite* dipende dalla situazione economica del singolo e dal contesto sociale e culturale in cui vive. Mentre le persone che vivono a livello di sussistenza, o al di sotto di esso, potrebbero dover aumentare i loro consumi per uscire da uno stato di povertà, esistono metodi per far sì che le classi più agiate riducano i propri consumi senza intaccare la qualità delle proprie vite. Per esempio, l'impronta media di un italiano ammonta a meno della metà di quella di un abitante degli Stati Uniti.

**3. Il fattore Tecnologia** - Qualsiasi siano il numero di persone e il livello di consumi, è spesso possibile ridurre in maniera significativa l'impronta ecologica dei beni e servizi. È possibile ottenere una riduzione dell'impronta dei consumi in diversi modi, da aumentare l'efficienza energetica a livello sia della produzione e sia domestico, riducendo i rifiuti e incrementando il riciclo e il riuso, a costruire veicoli con un ridotto consumo di carburante oltre a ridurre le distanze di trasporto delle merci. Il mondo degli affari e dell'industria si conformeranno, anche grazie alle pressioni dei consumatori, a politiche e incentivi governativi volti a promuovere l'efficienza delle risorse e l'innovazione tecnologica,

purché tali politiche siano chiare e a lungo termine.

**4. Il fattore Area disponibile**- In alcuni casi, è possibile aumentare la quantità totale di area bioproduttiva disponibile per l'utilizzo umano. I terreni degradati possono essere bonificati per mezzo di un'attenta gestione, il metodo del terrazzamento si è storicamente dimostrato valido nelle regioni montagnose e l'irrigazione può rendere produttive terre prima inutilizzabili. È però necessario che decisioni e politiche finalizzate a un incremento dell'area produttiva vengano attuate con attenzione, per evitare impatti negativi sulla biodiversità e la salute della fauna selvatica. Si deve prestare molta attenzione per far sì che i nuovi terreni rimangano produttivi anche dopo i primi anni, e che, attraverso, una buona gestione garantiscano che l'area bioproduttiva non vada persa a causa di urbanizzazione, salinizzazione o desertificazione.

**5. Il fattore Produttività** - La quantità totale di produzione utile per ettaro dipende sia dalla tipologia dell'ecosistema considerato sia dal modo in cui esso viene gestito. Le tecnologie agricole possono aumentare la produttività, ma anche ridurre la biodiversità e, se il suolo viene degradato, i guadagni possono tramutarsi in perdite. Pratiche agricole a elevato consumo energetico e largo impiego di

fertilizzanti possono incrementare i raccolti, ma aumentano anche l'impronta ecologica associata a tali apporti.

Di tutte le possibili decisioni e investimenti che la Cina può compiere, quali oggi sono reputabili più significativi? Due strategie generali per la riduzione del *deficit* ecologico si distinguono perché particolarmente rilevanti:

#### **A. le prime sfide più semplici**

Questa strategia si basa sulla risoluzione in primo luogo delle sfide più semplici, più economiche e maggiormente accettate dal pubblico. Gli investimenti in tecnologia pulita, come lampadine ad alta efficienza, sono spesso in grado di ridurre rapidamente l'impronta senza abbassare la qualità di vita dei consumatori finali o i profitti delle aziende. Tale strategia può dare guadagni rapidi e a breve termine, che favoriscono lo slancio partecipativo e contribuiscono ad avviare la società su percorsi a bassa Impronta ecologica.

**B. i primi cambiamenti lenti** La riduzione del *deficit* ecologico cinese sul lungo termine richiederà una valutazione di quali decisioni, prese oggi, avranno impatti duraturi nel tempo (Fig. 10.2). Spesso, le principali decisioni contingenti non rappresentano quelle che nell'immediato esercitano la più alta domanda sul Pianeta, ma piuttosto quelle che presentano

una domanda immediata medio-alta, ma si rivelano durature nel tempo. Anche se nell'immediato le autostrade possono rivelarsi più economiche dal punto di vista dei costi di mantenimento rispetto a un nuovo sistema di metropolitana leggera, nel lungo termine le prime eserciteranno una domanda più alta rispetto alle seconde. Le decisioni e le azioni in materia di popolazione umana ed edilizia costituiscono due esempi di fattori di cambiamento lento a lunga durata che influenzeranno il *deficit* ecologico della Cina nel prossimo secolo.

## 11. CINA: L'APPROCCIO CIRCLE ALLA SOSTENIBILITÀ

Nei prossimi 10 o 20 anni, probabilmente i consumi della Cina continueranno a minacciare gli ecosistemi cinesi ed eserciteranno una sempre maggiore pressione sulla biocapacità globale. Con l'accelerazione dell'urbanizzazione, dell'industrializzazione e della globalizzazione, ogni abitante della Cina aumenterà la sua richiesta di risorse naturali. Se non verranno intraprese adeguate misure, la popolazione in aumento e la crescente Impronta ecologica *pro capite* porteranno a un maggiore *deficit* ecologico e al rischio, a esso associato, di una drastica riduzione del capitale naturale nazionale e internazionale dal quale dipendono le generazioni future.

Il governo cinese ha compreso l'importanza di questa tematica e ha incluso lo sviluppo sostenibile fra gli obiettivi chiave per la costruzione di una società del benessere. Nello specifico, il governo ha riconosciuto la necessità di adottare misure di promozione dello sviluppo sostenibile, di migliorare l'ambiente naturale cinese, di implementare l'efficienza energetica e di favorire l'armonia fra gli esseri umani e la Natura, in modo tale che tutta la società possa intraprendere un cammino caratterizzato da sviluppo produttivo, benessere umano e salute degli ecosistemi. Le

strategie generali evidenziate nel precedente capitolo portano indicazioni specifiche per la Cina. Una strategia integrata chiamata CIRCLE (*Compact urban development, Individual action, Reducing hidden waste flows, Carbon reduction strategies, Land management and Efficiency increases*): sviluppo urbano compatto, azione individuale, riduzione dei flussi nascosti di materie di scarto, strategie di riduzione del carbonio, corretta gestione del suolo e aumento complessivo dell'efficienza .

### **1. Sviluppo urbano compatto: Una strategia di controllo dell'espansione urbanistica.**

Esiste una differenza significativa nell'Impronta ecologica *pro capite* della popolazione cinese urbana e di quella rurale; per supportare il loro stile di vita, gli abitanti delle aree urbane richiedono una quantità maggiore di biocapacità, rispetto a quelli delle zone rurali (Fig. 11.1). Anche se la vita in città può rivelarsi maggiormente efficiente dal punto di vista delle risorse, ciò è compensato da un reddito maggiore nelle aree urbane. Si calcola che entro il 2020 la popolazione cinese raggiungerà 1,45 miliardi di persone, con il 55% allocata nei centri urbani. Ciò comporterà, nei prossimi 12 anni, un aumento di 220 milioni della popolazione urbana.

Dato lo spostamento della popolazione verso le città, uno dei

metodi più efficaci per prevenire un forte incremento dell'Impronta ecologica cinese consisterà nell'impiego di una strategia di sviluppo urbano compatto. Anche se l'area produttiva totale è rimasta relativamente stabile dal 1982 al 2000 (Tab. 11.1), l'espansione annuale dell'1,5% delle aree edificate e la costante diminuzione dell'area produttiva *pro capite* costituiscono segnali d'allarme per una Cina sempre più urbanizzata. Una strategia di sviluppo urbano compatto si divide in due parti:

### **Una città compatta dal punto di vista degli spazi:**

anche se un piano di sviluppo urbano compatto può risultare non adatto a tutti i Paesi impegnati in uno sviluppo sostenibile, costituisce una soluzione ideale per la Cina, specialmente nelle zone centrali e orientali ad alta densità di popolazione, dove il terreno rurale non è pronto per supportare l'espansione urbana. Una città compatta dal punto di vista spaziale può ridurre la distanza di trasporto annua *pro capite*, abbassando così il consumo di energia e le emissioni di gas a effetto serra. Inoltre, aumenta l'efficienza dei sistemi di riscaldamento/raffreddamento grazie alla condivisione dei muri degli appartamenti. Il governo cinese sta dando priorità e sovvenzionando il trasporto pubblico, allo scopo di concentrare la struttura urbana e

di monitorare l'espansione incontrollata delle aree urbane. Tuttavia, a causa della mancanza di pianificazione, molte città cinesi continuano a svilupparsi in maniera disordinata. È difficile trovare una città cinese con una struttura multicentrica che abbrevi le distanze che il singolo deve percorrere ogni giorno. Nello stesso tempo, l'aumento dei redditi ha portato a una crescita della domanda di appartamenti più grandi e spaziosi, saturando il mercato di vecchi appartamenti disabitati. Di conseguenza, le aree urbane continuano a espandersi occupando i terreni produttivi.

**Una città eco-funzionale:** nelle aree ad alta densità urbana, la quantità di spazio verde produttivo disponibile all'interno dei centri urbani è ancora abbastanza alta. Per esempio, a Tianjin, Pechino e Shanghai lo spazio verde per unità di suolo urbano è da 2 a 6 volte la media nazionale; ciò è dovuto, in gran parte, all'impiego di agricoltura urbana e giardini. Dal punto di vista della fornitura e del consumo dei servizi degli ecosistemi, è consigliabile riservare alcune aree verdi, all'interno delle zone edificate, per migliorare le condizioni della vita pubblica e per ripristinare l'Impronta ecologica alterata dall'importazione e dal trasporto di risorse naturali da regioni lontane.

**2. Azione individuale: una strategia per promuovere un consumo responsabile.** Un consumo ecologicamente attento dovrebbe diventare un codice di condotta per ogni cittadino del mondo. Inoltre, ogni persona dovrebbe prestare attenzione al proprio ruolo nell'economia e al modo in cui la sua attività crea prodotti ad alta o bassa impronta ecologica che altri consumeranno. I cambiamenti più urgenti, nell'ambito dei singoli comportamenti, si trovano nelle seguenti sfere d'azione:

(1) utilizzo più efficiente delle risorse idriche. Questa sfera d'azione comprende agricoltori, lavoratori del settore industriale e singoli proprietari d'abitazioni.

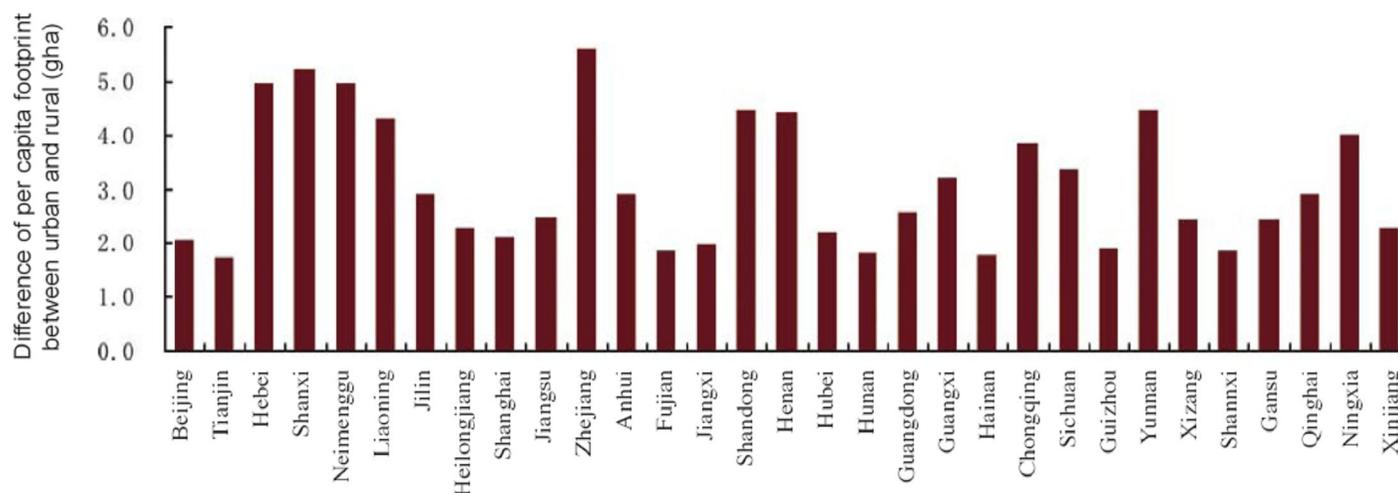
(2) adozione, da parte dei consumatori, di tecnologie efficienti dal punto di vista energetico, come le lampadine compatte a fluorescenza, e richiesta e promozione di edifici efficienti dal punto di vista energetico, che consentano di risparmiare energia e materiali grezzi.

(3) adozione di un'alimentazione bilanciata da parte del singolo individuo. Promuovere un'alimentazione e uno stile di vita salubri può rivelarsi una scelta estremamente sostenibile. Si consiglia la tradizionale dieta cinese, basata sul consumo di verdure.

**Tab. 11.1: CAMBIAMENTO DELL'ESTENSIONE DEI DIVERSI TIPI DI SUOLO (1982 - 2000).** Questi risultati sono suddivisi in un precedente insieme di classificazioni di tipo di suolo diverse dall'analisi più attuale, illustrata in altre parti di questo rapporto.

	Foreste	Pascoli	Terre coltivabili	Giardini	Fiumi o laghi	Terreni edificati	Terreni inutilizzati
<b>Area totale (10<sup>6</sup> ha, %)</b>							
1982	198,7	264,0	126,7	5,8	36,5	27,8	300,5
2000	229,2	263,8	127,6	10,6	22,0	36,4	270,3
Tasso di variazione	15,3	-0,1	0,7	82,8	-39,7	30,8	-10,0
<b>Area pro capite (ha, %)</b>							
1982	0,20	0,27	0,13	0,01	0,04	0,03	0,30
2000	0,18	0,20	0,10	0,01	0,02	0,03	0,21
Tasso di variazione	-11,74	-23,55	-22,94	39,83	-53,88	0,18	-31,18

**Fig. 11.1: DIFFERENZE NELL'IMPRONTA ECOLOGICA PRO CAPITE, FRA ZONE URBANE E ZONE RURALI, A LIVELLO PROVINCIALE, 2004**



(4) scelta, da parte del singolo, dei mezzi di trasporto più compatibili con l'ambiente, finalizzata a una riduzione della pressione sull'ambiente stesso.

**3. Riduzione dei flussi: una strategia per ridurre gli impatti nascosti dei consumi.** Molti materiali consumati in Cina comportano grandi impatti nascosti. La produzione di una tonnellata di combustibile fossile in Cina, per esempio, crea circa due tonnellate di materiale di scarto. Ridurre questo flusso di risorse nascoste costituirà una parte importante dello sviluppo sostenibile cinese.

Oggigiorno, il tasso medio di estrazione – la porzione di un deposito che può essere economicamente estratta – ammonta solo al 30% per le miniere di carbone, mentre per il greggio e il gas naturale il tasso medio di estrazione ammonta, rispettivamente, al 27% e al 35%. L'impronta ecologica di questo processo estrattivo a bassa efficienza può risultare molto alta. Per esempio, per quanto riguarda le risorse carbonifere, più del 20% dell'energia dei trasporti viene sprecata per lo spostamento di materiali non commerciabili, come i rifiuti solidi della lavorazione del carbone.

Prendendo in considerazione i materiali biologici, ogni anno la Cina consuma più di 4,5 milioni di metri cubi di legno e 1,4 miliardi di tonnellate di risorse idriche per gli imballaggi in legno e carta, e quasi 2 milioni di tonnellate di metalli, come ferro, alluminio e latta, per gli imballaggi in metallo. Gli

imballaggi in plastica consumano l'1,5% di tutte le risorse di greggio utilizzate in Cina. Le perdite totali che si verificano durante la raccolta, lo stoccaggio, il trasporto, la lavorazione, la distribuzione e il consumo delle colture ammontano circa al 20%.

Una strategia di riduzione dei rifiuti nascosti comprende:

(1) diminuire il volume totale delle risorse estratte, rinnovabili e non, grazie al un miglioramento dell'efficienza dei processi estrattivi. La separazione dei rifiuti dovrebbe avvenire vicino al sito d'estrazione, allo scopo di ridurre gli inutili consumi energetici legati al trasporto

(2) utilizzare i materiali grezzi in maniera più efficiente durante la lavorazione e la produzione di risorse

(3) ridurre gli imballaggi superflui

(4) ridurre le perdite che si verificano durante lo stoccaggio e il trasporto.

**4. riduzione del carbonio: una strategia di diversificazione dell'impronta energetica.** Il consumo di energia fossile è responsabile di circa metà dell'impronta ecologica totale della Cina e del mondo. Diminuire l'impronta dell'impiego energetico della Cina risulterà d'importanza vitale ai fini dell'ottenimento di uno sviluppo sostenibile.

Misure specifiche sono:

(1) migliorare l'efficienza energetica in ogni stadio del ciclo di vita dell'energia, sia la produzione sia il consumo

(2) adottare tecnologie energetiche basate sull'impiego di biomasse per sostituire l'energia da combustibile fossile, nei casi in cui le biomasse abbiano un'impronta ecologica minore

(3) adottare la tecnologia di cattura e stoccaggio del carbonio per le centrali elettriche esistenti a combustibile fossile.

**5. Gestione del suolo: una strategia per incrementare la produttività del suolo.** Vista la limitata capacità di aumentare l'area di suolo produttivo a disposizione della Cina, un metodo efficace per bilanciare il deficit ecologico consiste nell'incrementare i raccolti delle terre produttive esistenti e, nel contempo, garantire che tali aree non diminuiscano.

Le misure concrete per promuovere la produttività agricola comprendono:

(1) preservare le aree forestali e di pascolo per contrastare il rischio di scarsità di risorse idriche e per fornire i servizi ecosistemici di supporto all'agricoltura

(2) utilizzare una grande varietà di colture, soprattutto specie locali, spostarsi verso la gestione

integrata dei raccolti e migliorare l'efficienza dei sistemi d'irrigazione

(3) ottimizzare la struttura e le dosi delle applicazioni di fertilizzanti chimici e incrementare l'uso delle distribuzioni meccaniche nella gestione del suolo, delle colture e del raccolto;

(4) migliorare le basi scientifiche della gestione agricola

(5) preservare la funzionalità degli ecosistemi, sia quelli naturali sia quelli sottoposti a gestione umana.

Tali cambiamenti risultano prioritari data l'elevata impronta ecologica connessa all'impiego dei fertilizzanti chimici, capaci di incrementare rapidamente i raccolti a prezzo, però, di un alto costo in termini ecologici. L'efficienza energetica della produzione di raccolti cinesi è andata diminuendo nel tempo e attualmente la Cina produce solo 1,5 GJ di energia termica per 1 GJ di energia impiegata in apporti ai raccolti stessi (Fig. 11.2). Considerato ogni singolo ettaro di raccolto, la sempre crescente applicazione dell'energia di origine fossile ha fatto incrementare i raccolti, ma tali aumenti di produttività hanno iniziato a stabilizzarsi (Fig. 11.3).

**6. Efficienza: una strategia per raccogliere informazioni per dirigersi verso un'economia e una società circolari.** In un

modello semplice di società, il sistema economico ricava il capitale naturale dalla biosfera, dove poi scarica i prodotti di scarto. Queste due attività nel complesso formano l'Impronta ecologica. L'adozione di un modello economico circolare, in cui i "prodotti di scarto" della nostra economia vengano riciclati e riutilizzati, porterà quantità inferiori sia di materie estratte dalla Natura sia di rifiuti.

In Cina, le misure più importanti per la creazione di un'economia circolare consistono in:

(1) realizzare un'agricoltura circolare sia a livello domestico sia di tutto il settore stesso. In particolare, organizzare il sistema dell'economia rurale in modo tale da integrare coltivazione, allevamento animale, pesca e riciclaggio dei materiali

(2) mettere a punto un ciclo produttivo circolare, con le

industrie collegate in una rete di sistemi industriali. La Cina può promuovere, per esempio, distretti eco-industriali, dove i materiali di scarto e il calore prodotto da un'industria vengono riutilizzati per altri processi industriali

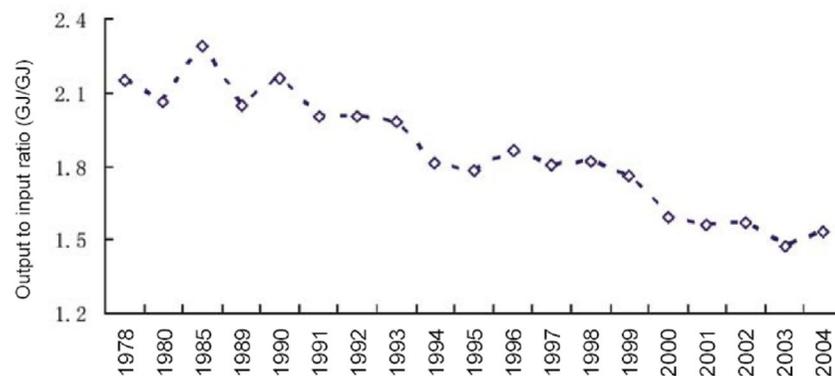
(3) a livello di abitazioni, aziende e città, ampliare e aggiornare l'industria del trattamento e riciclaggio dei rifiuti. Dovrebbe essere messa a punto una strategia di gestione integrata per il trattamento dei rifiuti a livello di smaltimento, raccolta, trasporto, stoccaggio, riuso ed elaborazione

(4) a livello nazionale, si dovranno incoraggiare politiche di incentivazione per lo sviluppo di un'economia circolare. Tali misure dovranno comprendere un

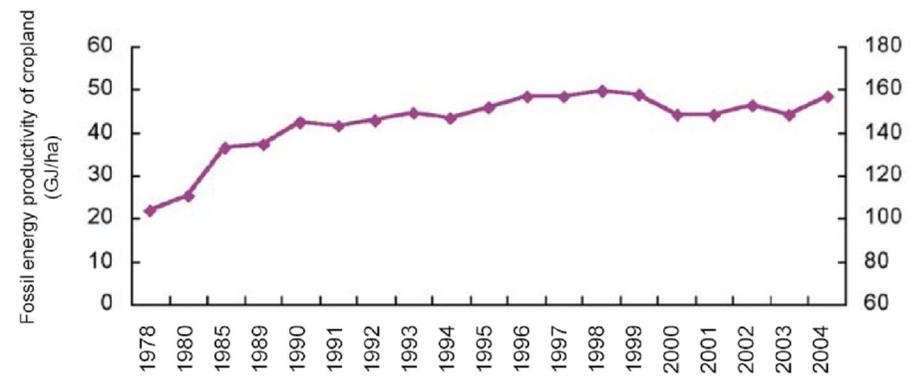
sistema di prezzi basato sui costi reali, un sistema di contabilità verde, uno schema razionale di sviluppo industriale e l'approvazione e il supporto del governo alle tecnologie per una produzione pulita.

Queste strategie CIRCLE integrate costituiscono una tabella di marcia di base che aiuterà la Cina a spostarsi verso un futuro sostenibile. In poche parole, questo rapporto ha dimostrato che, da un punto di vista globale, lo stile di vita dei cinesi richiede un livello biocapacità di supporto relativamente basso a confronto di quello degli abitanti di Paesi più sviluppati. Tuttavia, le grandi dimensioni della Cina pur rendendola fra i maggiori detentori di biocapacità a livello mondiale, le assegnano anche una

delle più elevate Impronte ecologiche al mondo. Il crescente *deficit* ecologico e le vaste reti di commercio internazionale della Cina nel prossimo secolo potranno mettere la nazione di fronte a delle sfide, soprattutto con l'aumentare della limitatezza delle risorse. Le strategie e le politiche indicate in questo rapporto costituiscono un mero punto di partenza per ulteriori dibattiti. Grazie al continuo studio delle sue relazioni con gli ecosistemi naturali e all'applicazione di tali studi ai processi decisori, la Cina ha l'opportunità rara di impostare un futuro di sviluppo sostenibile per le nazioni del mondo.



**Fig. 11.2: VARIAZIONI DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'INDUSTRIA AGRICOLA CINESE DAL 1978 AL 2004.** La quantità di calorie prodotte dai raccolti rispetto a quelle dei combustibili fossili impiegati è diminuita nel tempo, ma rimane maggiore di 1 (per es., le colture agricole forniscono più energia di quanta ne richiedano).



**Fig. 11.3 EFFETTI DELL'ENERGIA DA CARBURANTE FOSSILE SULLA PRODUTTIVITÀ DEL SUOLO DAL 1978 AL 2004.** Anche se l'aumento dell'energia da combustibili fossili ha incrementato la produttività agricola, recentemente questo effetto si è stabilizzato.

## 12. NOTE TECNICHE

**Nota:** Questo capitolo è stato modificato da Kitzes J., Peller A., Goldfinger S. e Wackernagel M. *Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts. Science for Environment & Sustainable Society, 2007, 4(1), 1-9.* ([data@footprintnetwork.org](mailto:data@footprintnetwork.org))

### CALCOLO DELL'IMPRONTA ECOLOGICA

L'Impronta ecologica è un noto strumento di calcolo delle risorse, che misura la quantità di suolo produttivo e di risorse idriche impiegate da un individuo, una città, un Paese, una regione o l'umanità per produrre le risorse consumate e per assorbire i prodotti di scarto generati, utilizzando la tecnologia e il metodo di gestione delle risorse prevalenti. L'Impronta ecologica viene comunemente misurata in unità di ettari globali. Un ettaro globale (gha) è un ettaro che è stato normalizzato per ottenere la produttività media mondiale di tutti i suoli e le risorse idriche biologicamente produttivi in un dato anno. A causa del commercio internazionale e della dispersione dei rifiuti, gli ettari richiesti possono essere fisicamente situati in qualsiasi punto del globo.

L'Impronta ecologica cinese misura la biocapacità necessaria a produrre beni e servizi consumati dagli abitanti della Cina e quella necessaria ad assorbire i rifiuti da essi generati. Le risorse utilizzate

per la produzione di beni e servizi esportati sono conteggiate nell'Impronta ecologica del Paese dove tali beni e servizi vengono consumati.

La biocapacità (o capacità biologica) è la capacità degli ecosistemi di produrre materiali biologicamente utili e di assorbire i materiali di scarto generati dagli esseri umani impiegando gli schemi di gestione e le tecnologie d'estrazione attuali. I "materiali biologicamente utili" sono definiti annualmente come i materiali impiegati dall'economia umana in quel dato anno. Ciò che viene considerato "utile" è soggetto a cambiamenti nel tempo (es. l'impiego di steli e foglie di mais per produrre l'etanolo da cellulosa fa sì che tali prodotti siano dei materiali utili, aumentando quindi la biocapacità dei raccolti di mais). Come l'Impronta ecologica, la biocapacità è espressa in unità di ettari globali e viene calcolata per tutti i suoli e i mari biologicamente produttivi sul Pianeta.

Un *deficit* ecologico rappresenta il calcolo di quanto l'Impronta ecologica di una popolazione superi la biocapacità disponibile del territorio di quella popolazione in un dato anno. Il *deficit* ecologico nazionale misura quanto l'Impronta di un Paese supera la sua biocapacità. Una nazione può gestire la sua economia in *deficit* ecologico o importando biocapacità da altre nazioni,

richiedendo i beni comuni (es. le quantità di carbonio nell'atmosfera, la pesca in acque internazionali) o esaurendo i suoi capitali ecologici interni. Tuttavia, un *deficit* ecologico globale non può essere compensato attraverso il commercio e porta inevitabilmente all'esaurimento dei capitali ecologici e/o all'accumulo di prodotti di scarto.

Le popolazioni con un'Impronta ecologica inferiore alla propria biocapacità possiedono una riserva ecologica, l'opposto di un *deficit* ecologico. La riserva ecologica di una nazione non necessariamente è inutilizzata, può essere, infatti, occupata dall'Impronta di altri Paesi che importano biocapacità da quella nazione. Inoltre, i Paesi possono scegliere di riservare questa biocapacità per la fauna selvatica o per l'utilizzo da parte delle generazioni future.

### FONTI DI DATI

I calcoli dell'Impronta ecologica della Cina e delle altre nazioni presenti in questo rapporto sono tratti dal *Global Footprint Network's National Footprint Accounts, 2006 Edition*. Tali calcoli misurano l'Impronta ecologica e la biocapacità di 150 nazioni dal 1961 al 2003. Questi dati sono disponibili, su richiesta, presso il Global Footprint Network ([data@footprintnetwork.org](mailto:data@footprintnetwork.org)).

I calcoli del *National Footprint Accounts* si basano, in primo

luogo, sui dati internazionali pubblicati dal *Food and Agriculture Organization* delle Nazioni Unite (FAO), dall'*International Energy Agency* (IEA), dall'*UN Statistics Division* (UN *Commodity Trade Statistics Database – UN Comtrade*) e dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Altre fonti di dati includono studi pubblicati su riviste scientifiche con revisioni *inter pares* e da raccolte tematiche. Le fonti dei dati, citati in questo rapporto, delle analisi delle Impronte ecologiche sub-nazionali della Cina sono rinvenibili nella bibliografia di riferimento, di seguito riportata.

### METODOLOGIA

Il calcolo dell'Impronta ecologica si basa su sei ipotesi:

- è possibile seguire le tracce della maggior parte delle risorse consumate e dei rifiuti generati dalle persone
- la maggior parte di questi flussi di risorse e rifiuti può essere misurata in termini di area biologicamente produttiva necessaria a mantenere tali flussi. I flussi di risorse e rifiuti che non possono essere misurati sono esclusi dalla valutazione, il che porta a una sistematica sottostima della reale Impronta ecologica dell'umanità
- misurando ogni area in proporzione alla sua bioproduttività, è possibile

convertire le diverse tipologie di aree nell'unità comune, ossia in ettari globali – ettari con la bioproduttività media mondiale.

• poiché un singolo ettaro globale rappresenta un singolo utilizzo e, in un singolo anno, tutti gli ettari globali rappresentano la stessa quantità di bioproduttività, è possibile sommarli per ottenere un indicatore aggregato dell'Impronta ecologica o della biocapacità

- la domanda dell'umanità, espressa come Impronta ecologica, può essere confrontata direttamente con l'offerta della Natura - la biocapacità - qualora ambedue siano espresse in ettari globali.
- l'area richiesta può superare l'area fornita se la domanda su un ecosistema supera la capacità rigenerativa di quell'ecosistema (es., l'umanità può temporaneamente richiedere a foreste o stock ittici più biocapacità di quella disponibile in questi ecosistemi). Tale situazione, in cui l'Impronta ecologica supera la biocapacità disponibile, è conosciuta come superamento dei limiti ecologici.

La metodologia alla base del calcolo dell'Impronta ecologica è in continua evoluzione: include

regolarmente nuovi dati e conoscenze scientifiche, mano a mano che essi divengono disponibili.

Nell'edizione 2006 del *National Footprint Accounts* sono incluse oltre 200 categorie di risorse, fra cui prodotti di origine vegetale, fibre, bestiame, prodotti ittici di cattura e di allevamento, legname e legna da ardere.

I calcoli seguono anche le tracce di uno dei principali prodotti di scarto: l'anidride carbonica. Le richieste di produzione di risorse e di assimilazione dei prodotti di scarto vengono tradotte in ettari globali dividendo la quantità totale di una risorsa consumata (o dei prodotti di scarto generati) per il raccolto medio globale del tipo di terreno che produce quella stessa risorsa (o assorbe quel prodotto di scarto). Quest'area viene moltiplicata per l'appropriato fattore di equivalenza per esprimere la domanda totale in ettari globali di ogni risorsa consumata. I raccolti vengono calcolati sulla base di diverse statistiche internazionali, per primi quelli provenienti dalla FAO.

I beni prodotti o derivati (es. la farina o la polpa del legno) vengono convertiti in equivalenti del prodotto originale (es. grano o legname) ai fini dei calcoli dell'Impronta ecologica. Le quantità degli equivalenti del

prodotto originale vengono poi convertiti in ettari globali.

In attesa di ricerche future, nell'Impronta ogni unità di energia prodotta dal nucleare viene attualmente conteggiata come l'equivalente unità di energia prodotta bruciando combustibili fossili.

### LIMITAZIONI

Sebbene lo scopo del calcolo dell'Impronta ecologica sia quello di misurare la domanda umana sulla biosfera il più accuratamente possibile, nessun indicatore da solo può cogliere ogni aspetto delle relazioni fra le attività umane e gli ecosistemi naturali. L'attuale metodologia dell'Impronta ecologica viene comunemente vista come provvista di diverse limitazioni che indicano le aree dove altri indicatori potrebbero rivelarsi utili per un processo decisionale più completo.

Dato che l'Impronta è un calcolo storico, molte attività che sistematicamente erodono la futura capacità rigenerativa della Natura non vengono incluse nei calcoli passati e attuali dell'Impronta ecologica. Tali attività comprendono l'emissione di materiali per i quali la biosfera non possiede una capacità di assimilazione significativa (es. plutonio, PCB, diossine e altri inquinanti persistenti) e processi che danneggiano la capacità futura della biosfera (es. perdita di

biodiversità, salinizzazione causata dall'irrigazione dei terreni agricoli, erosione del suolo per aratura). Anche se le conseguenze di tali attività si rifletteranno sulle Impronte ecologiche future, sotto forma di diminuzione della biocapacità, il calcolo attuale non include modelli di valutazione del rischio che consentano di tenere conto di questi danni.

Nello stesso modo, l'Impronta ecologica non calcola direttamente l'utilizzo e la disponibilità delle acque dolci, in quanto esse fungono da limite alla quantità di biocapacità di un'area senza costituire di per sé un bene o servizio prodotto biologicamente. Sebbene la perdita di biocapacità associata all'appropriazione idrica o al degrado della qualità dell'acqua si rifletta in una diminuzione della biocapacità totale di un dato anno, attualmente non esiste un'Impronta ecologica relativa a tale impiego rivolta ai consumatori di risorse idriche.

Le attività turistiche vengono attribuite al Paese in cui hanno luogo invece che a quello di provenienza del turista. Ciò provoca una distorsione delle dimensioni relative delle Impronte di alcuni Paesi, sovrastimando quelli che ospitano i turisti e sottostimando i Paesi d'origine dei viaggiatori. Le limitazioni dei dati attuali impediscono anche che l'Impronta associata alla produzione di elettricità oggetto di

commercio internazionale venga assegnata al consumatore finale di tale energia.

Attualmente la domanda di biocapacità derivante dalle emissioni di gas a effetto serra diversi dall'anidride carbonica non viene inclusa nei calcoli dell'Impronta ecologica. La carenza di conoscenze scientifiche circa il destino dei gas a effetto serra diversi dall'anidride carbonica rende difficile calcolare la biocapacità necessaria a neutralizzare il loro potenziale nell'ambito dei cambiamenti climatici.

Inoltre, nell'Impronta ecologica non viene calcolata neanche l'anidride carbonica rilasciata nell'atmosfera dalle perturbazioni antropiche dovute ad alterazioni del suolo, come le pratiche agricole su terreni debbiati, né le emissioni dei gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub>.

#### **BIBLIOGRAFIA: GENERALE**

1. Galli, A., J. Kitzes, P. Wermer, M. Wackernagel, V. Niccolucci, and E. Tiezzi. 2007. An Exploration of the Mathematics Behind the Ecological Footprint. *International Journal of Ecodynamics* 2(4): 250-257.
2. Global Footprint Network. 2006. National Footprint Accounts, 2006 Edition. Available at [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org).
3. Kitzes, J., A. Peller, S. Goldfinger, and M. Wackernagel. 2007. Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts.

*Science for Environment & Sustainable Society* 4(1): 1-9.

4. Monfreda, C, M. Wackernagel, and D. Deumling. 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessments. *Land Use Policy* 21: 231-246.

5. Wackernagel, M., C. Monfreda, D. Moran, P. Wermer, S., Goldfinger, D. Deumling and M. Murray. 2005. National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method. Available at [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org).

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

Additional references can be found at [www.footprintnetwork.org/datamethods](http://www.footprintnetwork.org/datamethods).

#### **BIBLIOGRAFIA: IMPRONTA ECOLOGICA DELLA CINA**

1. CSSD (Chinese Society for Sustainable Development). 2004. The Base of Development Evaluation of Natural Resources and Ecological Conditions in China. Beijing: Social Sciences Academic Press.
2. Gaodi Xie, Chunxia Lu, Lin Zhen, et al. 2006. Substitution of non renewable resources to ecological space under ecological deficit conditions. *Resources Science* 28(5):1-7.
3. Gaodi Xie, Chunxia Lu, Shengkui Cheng, et al. 2001. Evaluation of natural capital utilization with

ecological footprint in China. *Resources Science* 23(6):20-23.

4. Jing Ma, Dangxian Wang, Hailian Lai, et al. 2005. Water footprint: an application in water resources research. *Resources Science* 27(5):96-100.

5. Jinhe Zhang and Jie Zhang. 2004. Touristic ecological footprint model and analysis of Huangshan City in 2002. *Acta Geographica Sinica* 59(5): 763-771.

6. Shuyan Cao. 2007. Ecological Carrying Capacity of Depleted Resources (PhD thesis). Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences

7. Yong Liang, Shengkui Cheng, Qingwen Min. 2004. Ecological footprint method and its application to evaluating influence of urban transportation to environment. *Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science & Engineering)* 28(6):821-824.

8. Zhongmin Xu, Zhiqiang Zhang, Guodong Cheng, 2000. The calculation and analysis of ecological footprints of Gansu province. *ACTA Geographica Sinica* 55(5):607-616.

#### **BIBLIOGRAFIA ADDIZIONALE**

1. Haiyang Shang, Zhong Ma, Wenxian Jiao, et al. 2006. The calculation of household ecological footprint of the urban residents grouped by income in Gansu. *Journal of Natural Resources* 21(5):408-416.
2. Liping Chen, Zhongzhi Yang. 2005. Ecological footprint of China's international trade. *World Economic Research* 5: 8-11
3. Xiaofei Hu, Limin Dai, Huiyan Gu, et al. 2006. Forestry ecological

footprint in China during 1973-2003. *Journal of Forestry Research* 17(2):87-92.

4. Zhongmin Xu, Guodong Cheng, Zhiqiang Zhang, et al. 2003. The calculation and analysis of ecological footprints, diversity and development capacity of China. *Journal of Geographical Sciences* 13(1):19-26.

5. Shuyan Cao, Gaodi Xie. 2006. Ecological footprint of living consumption at West Qiyuan Community in Beijing. *China Population, Resources and Environment* 16(4):299-302.

6. Shuyan Cao, Gaodi Xie, Chuxia Lu. 2007b. Equity of bioproductive space distribution and appropriation within China's provinces. (Unpublished).

7. Ge Yu, Gaodi Xie, Chunxia Lu et al. 2005. Study on the occupying phenomena of ecological footprint from other regions through farm products flowing in our country) A case study from wheat. *Chinese Journal of Eco-Agriculture* 13(3):14-17.

8. Qiulin Chen, Dehua Mao. 2007. Study on the application of ecological footprint in the evaluation of implementation of general land use planning. *Guangdong Land Science* 6(2):27-30.

9. Yuyao Ye, Hongou Zhang, Bin Li. 2008. An ecologically based technique for the principal function zoning. *Progress in Geography* 27(1): 39-45.



The China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED) was established with the approval of the Chinese government in 1992. CCICED is a high-level advisory body consisting of senior Chinese and international officials and authoritative experts. Its mandate is to conduct research on major issues in the field of environment and development in China, to put forth policy recommendations to the Government and to contribute to decision making on China's environment and development.

### **CCICED Secretariat**

No. 115, Xizhimen Nanxiaojie,  
Beijing 100035, China  
Tel: 86 10 66556547  
Fax: 86 10 66556539  
Website: [www.ccicede.org](http://www.ccicede.org)

---

WWF's mission is to stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans live in harmony with nature by:

- conserving the world's biological diversity
- ensuring that the use of renewable natural resources is sustainable
- promoting the reduction of pollution and wasteful consumption.



**WWF** *for a living planet*<sup>®</sup>

### **WWF - China**

Room 1609, WenHuaGong,  
Working People's Cultural Palace,  
Beijing, China  
Tel: +86 10 6522 7100  
Fax: +86 10 65227300

