



# Lezione 16

## 7 dicembre 22

### (in)? - sostenibilità della crescita

Prof. Laura Castellucci

# La sostenibilità è un problema di estrema complessità

- Richiede di collegare:
  - teoria della crescita (risparmio e capitale; ineguaglianza);
  - contabilità della ricchezza (capitale);
  - indicatori di sostenibilità.
- 
- Semplifichiamo focalizzandoci su tre aspetti

(slide 4)

# Tappe storiche

- 1972 The Limits to growth
- 1987 Our Common Future
- 1992 conferenza di Rio de Janeiro\*  
(UNFCCC&convenzione Biodiversità)
- Rio+10 World Summit on Sustainable Development (deludente)
- 2000 UN Millennium Summit, MDGs
- 2015 UN raggiungere entro il 2030 i 17 SDGs

# Sostenibilità

- 1. criteri forte e debole; teoria
- 2. regole per la sostenibilità nei singoli casi (teoria)
- 3. indicatori aggregati - in pratica/ di fatto

# 1. Criteri forte e debole; teoria

- «Forte»: stock di capitale naturale costante e perciò non uso delle risorse non rinnovabili  
.....Solow: saremmo ancora all'età della pietra
- «debole»: stock di capitale totale (almeno) costante  $dK/dt=0$  (oppure  $\geq 0$ );  $K=K_p + K_n + K_u$  ; ipotesi di *sostituibilità* tra le forme di capitale
- $\mapsto$  possiamo fare riferimento a questo criterio

- Esempio di sostenibilità in un modello di crescita a la Solow una volta scelta la metrica per la definiz. di sostenibilità (in termini di utilità o di benessere o di consumo pro-capite et al) e accettato il principio di sostituibilità: regola di Hartwick-Solow, se la rendita formatasi sulle risorse non rinnovabili viene risparmiata ed investita, il consumo pro-capite delle generazioni future è costante.
- Hartwick J.M., Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources, *American Economic Review*, 1977 (6)

- Bene la regola Hartwick-reinvestimento- ma la sostituibilità tra forme di capitale non può essere totale:
- Capitale critico, Daly; R. Costanza e H. E. Daly, [Natural Capital and Sustainable Development](#), in *Conservation Biology*, vol. 6, n. 1, March 1992
- Per Ricardo: le terre coltivabili; per Cohen l'acqua;
- oggi le terre rare? ; i servizi ecosistemici (irreversibilità)
- Per Jevons il carbone? No perché ha **sostituti**

## 2. Regole per la sostenibilità nei singoli casi e che abbiamo visto

- Risorse rinnovabili: usarle entro la loro capacità di riproduzione (i.e. stock costante) - il progresso tecnico ne accelera l'uso e dunque l'esaurimento
- Risorse non rinnovabili: sostituirle con rinnovabili quando possibile; usarle ma reinvestimento della rendita – (regola di Hartwick) – riciclo&riuso e buone notizie rispetto al progresso che potrebbe consentire:
  - a. la riduzione nell' intensità di uso del materiale,
  - b. la sostituzione con risorse rinnovabili e
  - c. il riciclo&riuso



# Continuazione

- ma l'evoluzione spontanea del progresso tecnico non è così virtuosa perché segue prezzi errati (o nulli) perciò se la società ha l'obiettivo della sostenibilità dello sviluppo deve indirizzare il progresso verso questo obiettivo; in ogni caso anche lo sviluppo «virtuoso» non spezza il vincolo Terra data, sposta il limite nel tempo .....finchè l'uomo colonizzerà altri pianeti? emigrando come ha sempre fatto quando le risorse scarseggiano?
- + Capitale «critico», siccome la sostituibilità non può essere totale occorre che il *criterio di sostenibilità debole* sia integrato da questa considerazione; evitare l'*irreversibilità* come perdita di biodiversità, api ,.....

# 3. Indicatori aggregati

- Genuine Saving – (dalla contabilità nazionale)
- Impronta ecologica – (impronta idrica)-termini fisici
- The environmental sustainability index (ESI o EPI) dell'Univ. di Yale – disponibile in rete
- FEEM
- altri

# Genuine saving

$$GS = (GDS - D + EDU - \sum R - \text{danniCO2} - \text{danniPM10}) / GNI$$

- GDS, gross domestic saving
- D, deprezzamento capitale prodotto dall'uomo
- EDU, spese, investimenti, in istruzione
- $\sum R$ , rendite su capitale naturale
- Danni daCO2 e danni da particolato valutati: attribuendo alle tonn di CO2 emesse il prezzo dei permessi negoziabili-Euro 20 nel '19, ma E 75 a fine '21 e al particolato la disponibilità a pagare per evitare mortalità secondo uno studio WB 2007
- GNI, gross national income

- Poggia sul criterio di sostenibilità debole
- Aggiusta i dati di contabilità nazionale
- Un valore negativo di GS indica la riduzione nel benessere futuro
- La WB, 2007, ha stilato l'elenco dei paesi in base all'ordine derivante da questo indice

Ordine dei paesi secondo l'indicatore di sostenibilità ottenuto dalla contabilità nazionale tramite la considerazione dell'ammortamento anche del capitale naturale - Pearce-Atkinson 1993

TABLE 12.3 TESTING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**An Economy is Sustainable if it Saves More Than the Depreciation on its Human-made and Natural Capital**

Sustainable economies	$S/Y$	$\partial_M/Y$	—	$\partial_N/Y$	=	Z
Brazil	20	7		10		+3
Costa Rica	26	3		8		+15
Czechoslovakia	30	10		7		+13
Finland	28	15		2		+11
Germany (pre-unity)	26	12		4		+10
Hungary	26	10		5		+11
Japan	33	14		2		+17
Netherlands	25	10		1		+14
Poland	30	11		3		+16
United States	18	12		3		+3
Zimbabwe	24	10		5		+9

**Marginally sustainable**

Mexico	24	12	12	0
Philippines	15	11	4	0
United Kingdom	18	12	6	0

**Unsustainable**

Burkina Faso	2	1	10	-9
Ethiopia	3	1	9	-7
Indonesia	20	5	17	-2
Madagascar	8	1	16	-9
Malawi	8	7	4	-3
Mali	-4	4	6	-14
Nigeria	15	3	17	-5
Papua New Guinea	15	9	7	-1

**NOTES:**

$Y$  = gross national product

$S$  = savings

$\partial_M$  = dollar depreciation of human-made capital (buildings, machines, etc.)

$\partial_N$  = dollar depreciation of natural resource capital

All numbers are percentages.

Source: David Pearce and Giles Atkinson (1993). "Measuring Sustainable Development" (mimeo).

## Altro esempio di applicazione dell'indicatore GS ai dati di contabilità del Perù

- Da Atkinson G., Hamilton, K., Wealth. Welfare and Sustainability. Advances in measuring sustainable development, Edward Elgar, 2006, p. 99

# Altro problema di contabilità nazionale

- Impatto dei «disastri naturali» sul PIL
- Con le attuali regole di contabilità il PIL aumenta
- ...e siccome l'aumento del PIL (seppure erroneamente) è visto dall'opinione corrente, dai politici, dai decisori pubblici, come un miglioramento del benessere, si deve concludere che ben vengano tali disastri!

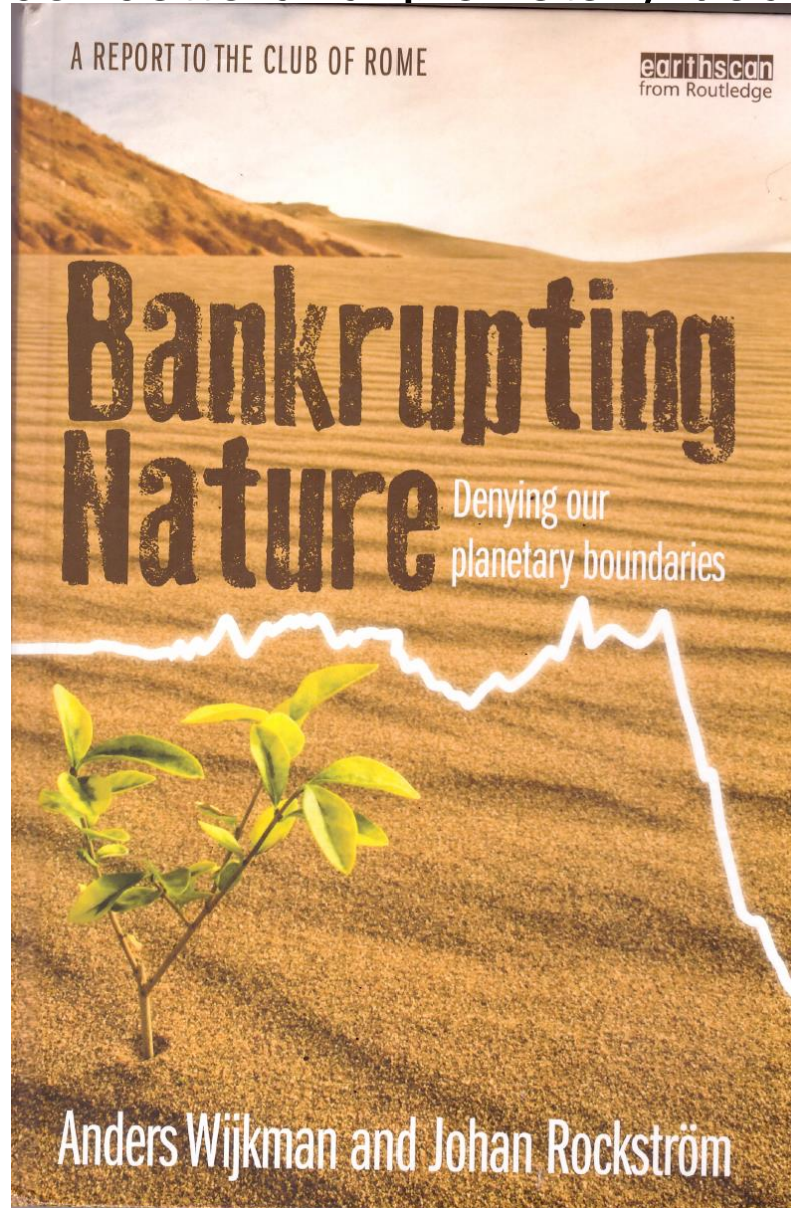


Ecological Footprint – Wackernagel, Rees, Our Ecological footprint. Reducing human impact on the earth, 1996, New Society Publishers

- Quantità di suolo e acqua, cioè ettari di terreno biologicamente produttivo secondo la produttività media globale, necessaria a sostenere una popolazione di un dato paese con cibo, abitazione, trasporti, energia, rifiuti, .....
- Considerata la popolazione totale e la superficie totale della Terra biologicamente produttiva fu calcolato (2006) che la disponibilità pro-capite fosse di 1,8 ettari mentre in media la popolazione consumava 2,7 ettari

- $\mapsto$  già superati i limiti della sostenibilità
- (e inoltre l'EF non è un indicatore completo perché non include l'uso dei prodotti chimici, non considera l'impatto sulla biodiversità ed è statico).
- $EB = \sum BC - \sum EF$ ;       $EB = \text{ecological balance}$
- $BC = \text{biological capacity}$
- $EF = \text{ecological footprint}$
- Se  $EB$  è negativo, superati i limiti – si basa sul criterio di sostenibilità forte.

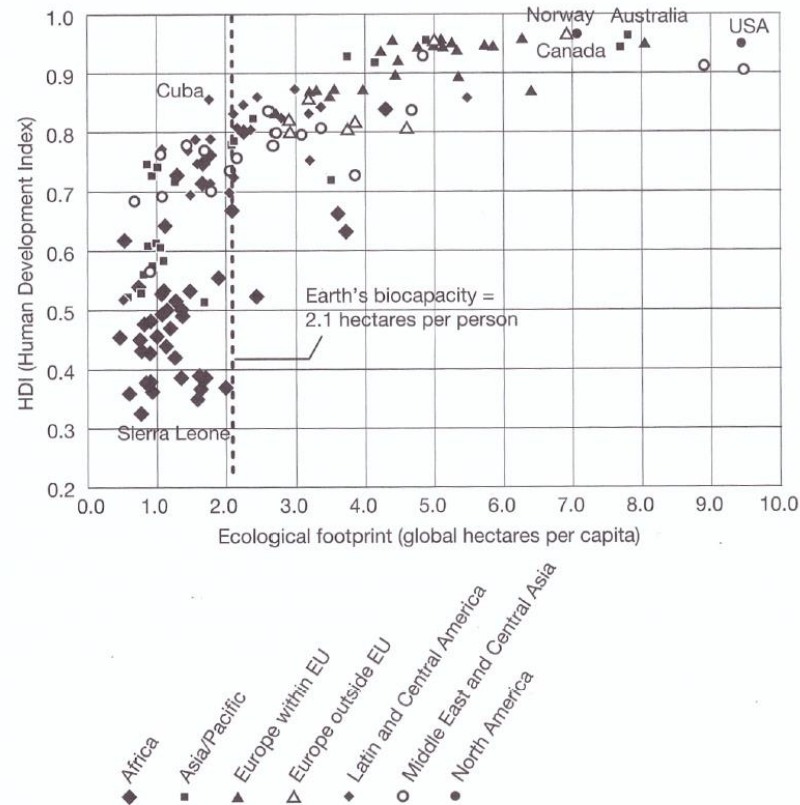
## il concetto di di planetary boundaries



# Confronto tra l'EF e Standard di vita in ciascun paese secondo lo HDI (Human Development Index dell' UNDP)

- Forte correlazione tra i due
- E questo risultato spazza via il mito delle curve di Kuznets ambientali: al crescere del potere di acquisto, cresce la pressione sull'ambiente
- (I paesi più poveri hanno in generale un'impronta ecologica piccola ma anch'essi hanno problemi, dovuti per es. ad agricoltura arretrata che esaurisce la natura, al taglio delle foreste per destinare più suoli all'agricoltura)

# Wijkman-Rockstrom, 2012, p. 152

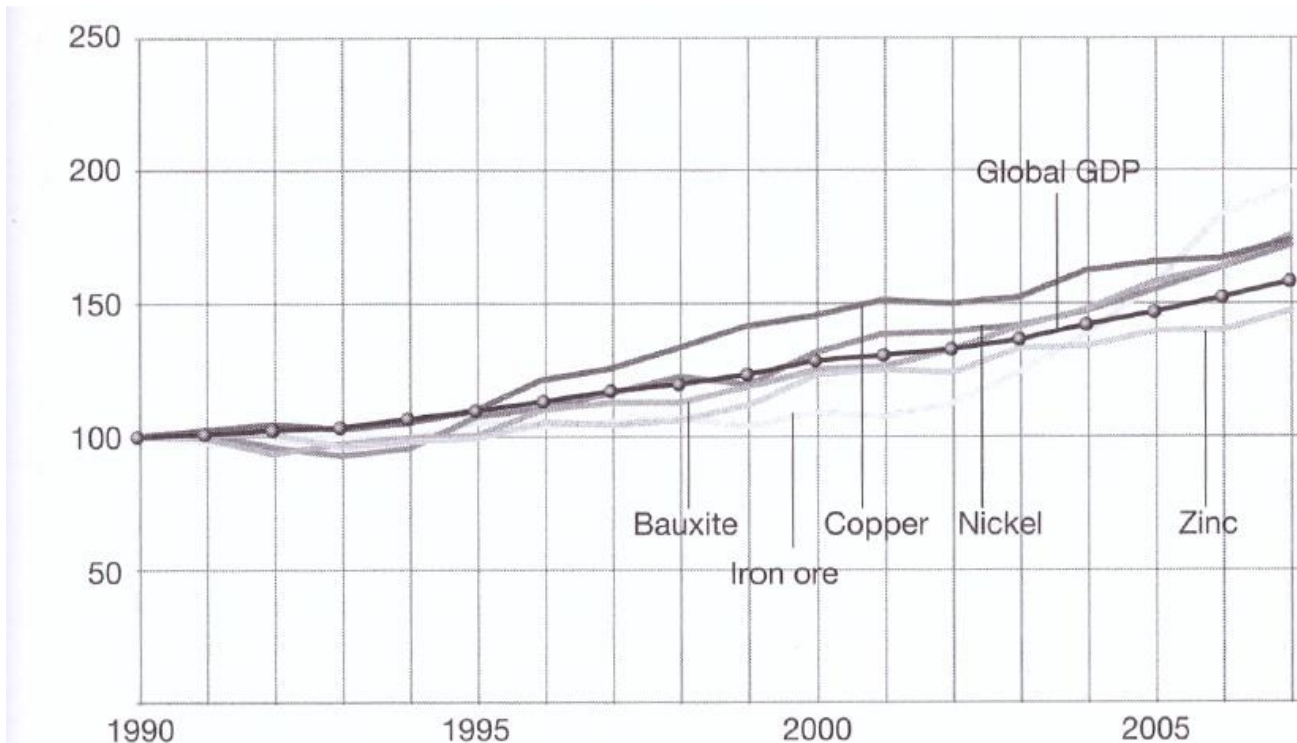


*Figure 16.1* Standard of living compared to the ecological footprint  
The world's nations ranked according to ecological footprint and human welfare, here in the form of the United Nations' Human Development Index (HDI).

## Altre conferme che Globalmente il peso sull'ambiente naturale **cresce**

- 1.crescono le emissioni di gas serra,
- 2. aumenta la domanda di minerali in misura maggiore all'aumento del PIL
- 3. aumentano i rifiuti
- 4. cresce la perdita di biodiversità, (TEEB, the economics of ecosystems and biodiversity)

negli ultimi vent'anni anche la domanda d'uso per i minerali è aumentata di più del PIL (eccetto zinco≈relative decoupling)



*Figure 16.2* Demand for metal follows the growth of the economy  
The demand for our most important metals in the past two decades. Only the growth in demand for zinc is somewhat slower than the growth in the world economy.

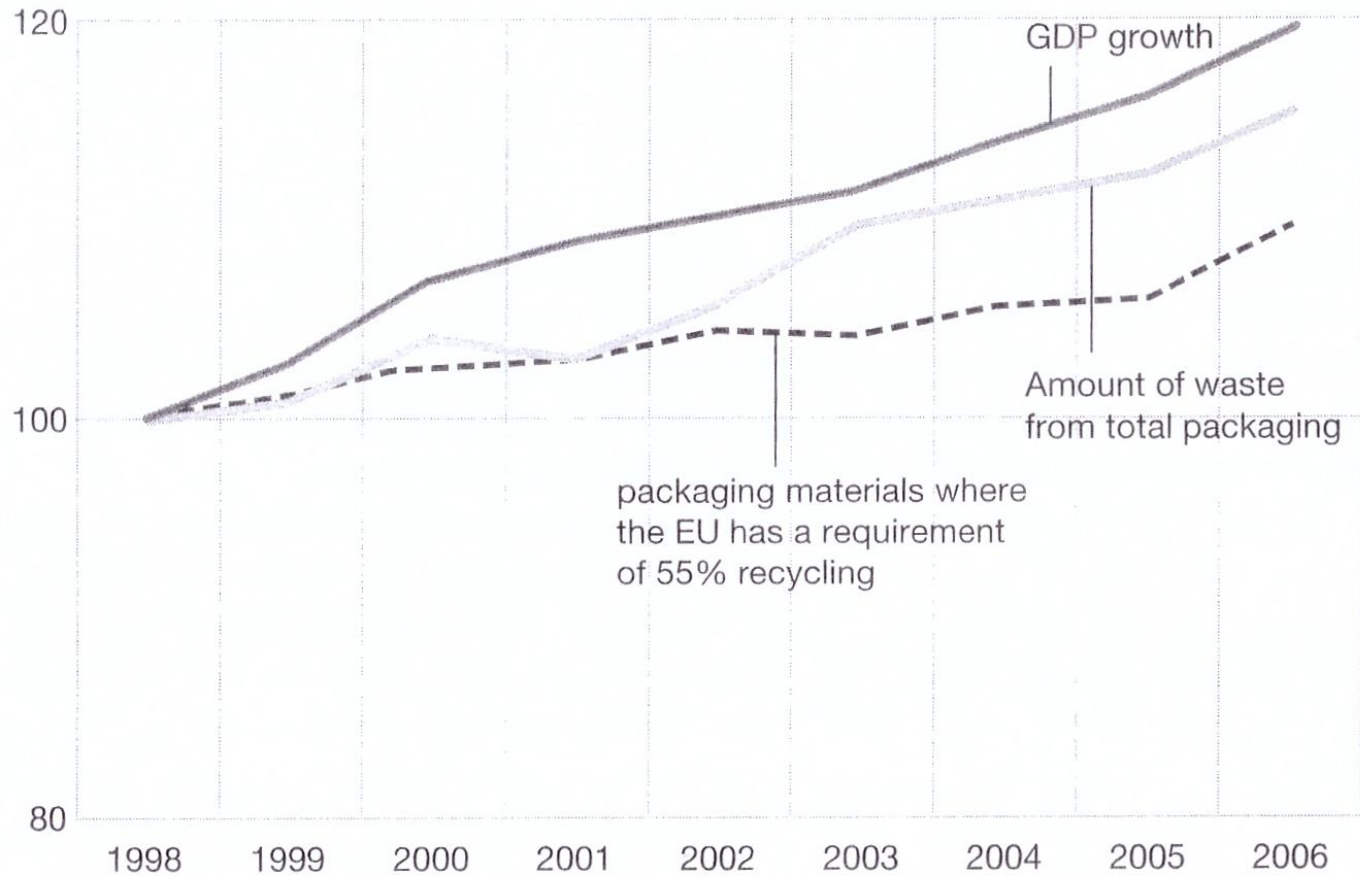


Figure 16.3 Waste continues to increase



# Dunque la crescita è sostenibile?

- Risposta 1. con l'attuale modello di produzione e consumo globale NO
- Risposta 2. ma si potrebbe (forse) ancora cambiare se accettassimo i vincoli naturali e dunque i necessari interventi pubblici internazionali per il loro rispetto (accordi internazionali messi in pratica, revisione della contabilità nazionale del PIL, significato di benessere sociale, .....
- (si può sperare? Vedi ultime cop 26 nov. '21, cop 27 nov '22 )

# finalino

- Risposta 3. nessuna altra risposta da questo breve corso di economia delle risorse naturali, ma mi auguro vi abbia dato molti spunti di studio/ approfondimento e, soprattutto, gli strumenti per farlo.