



# Economia delle Risorse Naturali

Proff. Laura Castellucci – Manuela Coromaldi

a.a. 2022/ 23 – primo semestre – secondo modulo

Lezioni: lunedì, martedì, mercoledì ore 15-17 con inizio 2 novembre – aula B e virtuale

[Laura.castellucci@uniroma2.it](mailto:Laura.castellucci@uniroma2.it)

[www.lauracastellucci.it](http://www.lauracastellucci.it)

[coromald@uniroma2.it](mailto:coromald@uniroma2.it)

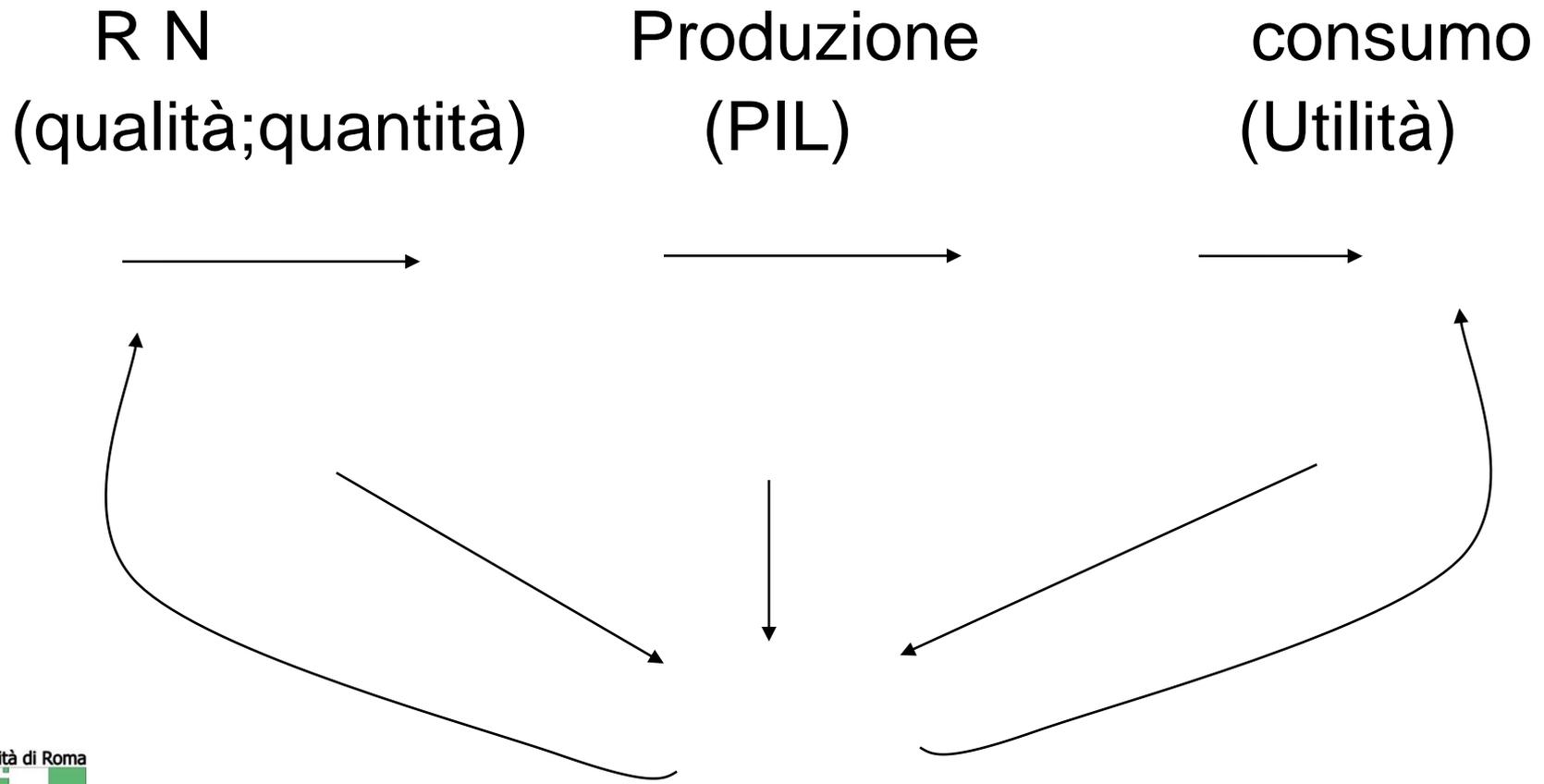
# Funzioni delle risorse naturali

- Offerta di fattori produttivi
  - Servizi ecosistemici o ambientali
  - Assorbimento di rifiuti
  - Amenità
  - Life support
- ► Le Risorse Naturali sono «date» = il nostro pianeta

# Relazioni NON lineari

- Le attività umane di produzione e consumo hanno effetti sullo stato (quantità e qualità) delle RN (terra, aria, acqua)
- L'economia studia come avvengono queste attività e come dovrebbero/potrebbero avvenire
- Per far ciò occorrono basi scientifiche\*

# Circolarità delle relazioni tra il sistema naturale e il sistema economico



# Basi scientifiche - dalla chimica, geologia, biologia, climatologia, ecc. Tipi di servizi ecosistemici

SERVIZI DI APPROVVIGIONAMENTO	SERVIZI DI REGOLAZIONE	SERVIZI CULTURALI
<p data-bbox="374 551 662 629">Prodotti ottenuti dagli ecosistemi</p> <ul data-bbox="301 696 701 996" style="list-style-type: none"><li>• Cibo</li><li>• Acqua</li><li>• Fibre, combustibili, materie prime</li><li>• Sostanze biochimiche e farmaceutiche</li><li>• Risorse genetiche</li></ul>	<p data-bbox="826 551 1244 672">Benefici ottenuti dalla regolazione dei processi ecosistemici</p> <ul data-bbox="813 696 1273 905" style="list-style-type: none"><li>• Regolazione del clima</li><li>• Controllo delle malattie</li><li>• Controllo e purificazione delle acque</li><li>• Impollinazione</li></ul>	<p data-bbox="1338 551 1765 629">Benefici non materiali ottenuti dagli ecosistemi</p> <ul data-bbox="1329 696 1754 948" style="list-style-type: none"><li>• Spiritualità e religiosi</li><li>• Svago ed ecoturismo</li><li>• Estetici e di ispirazione</li><li>• Educativi</li><li>• Senso di appartenenza</li><li>• Eredità culturale</li></ul>
<p data-bbox="848 1058 1219 1093">SERVIZI DI SUPPORTO</p>		
<p data-bbox="510 1136 1561 1172">Servizi necessari per la produzione di altri servizi ecosistemici</p> <ul data-bbox="301 1193 1721 1229" style="list-style-type: none"><li>• Formazione del suolo</li><li>• Ciclo dei nutrienti</li><li>• Produttività primaria</li></ul>		

# Classificazione dei servizi ecosistemici, Common International Classification of Ecosystem Services, CICES - Agenzia Europea dell'Ambiente.

## SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

<b>SEZIONE</b>	<b>Regolazione e mantenimento</b>
<b>DIVISIONE</b>	<b>Regolazione delle condizioni chimiche, fisiche e biologiche</b>
<b>GRUPPO</b>	<b>Composizione e condizione dell'atmosfera</b>
<b>CLASSE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regolazione della composizione chimica dell'atmosfera e degli oceani</li><li>• Regolazione di temperature e umidità, incluse ventilazione e traspirazione</li></ul>
<b>SOTTOCLASSE</b> Contributo dei sistemi viventi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sequestro di carbonio</li><li>• Rimozione di inquinanti atmosferici (PM<sub>10</sub> e O<sub>3</sub>)</li><li>• Regolazione della temperatura urbana</li></ul>

# Obiettivo di tutti i paesi: crescita economica (misurata dal PIL)

- Crescita economica e disponibilità di RN (circolarità delle relazioni/ decisioni)
- Insegnamenti del passato (teorie e fatti della crescita; PIL/N e studi di Maddison)
- Futuro: Sostenibilità o insostenibilità?

# I “fatti” della crescita

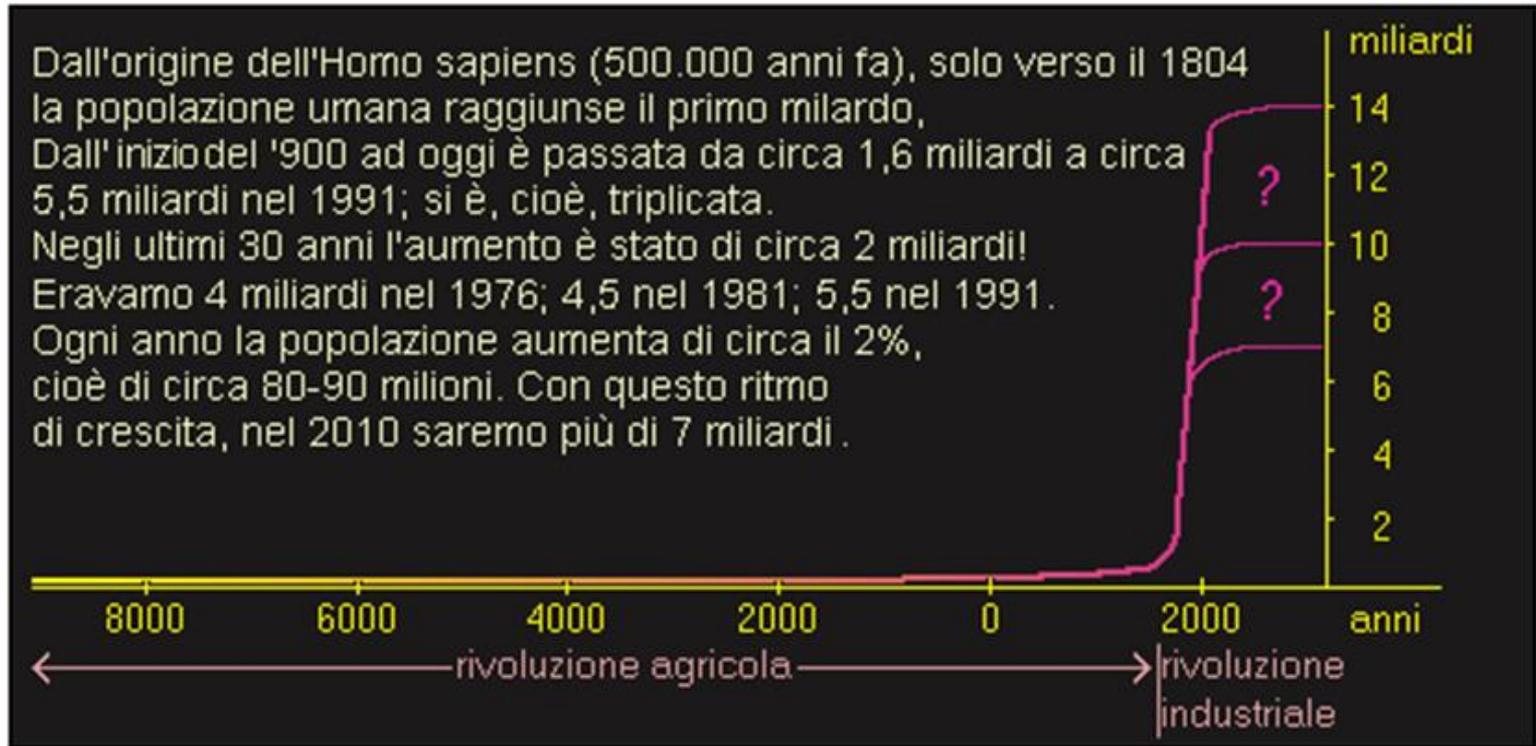
- In passato si è sempre sperimentata: PIL globale e PIL procapite (PIL/N) cresciuti (Maddison , World Bank)
- caratteristiche della crescita moderna (dalla rivoluzione industriale in poi) - modello comune
- Alla ricerca dei determinanti della crescita (teorie)

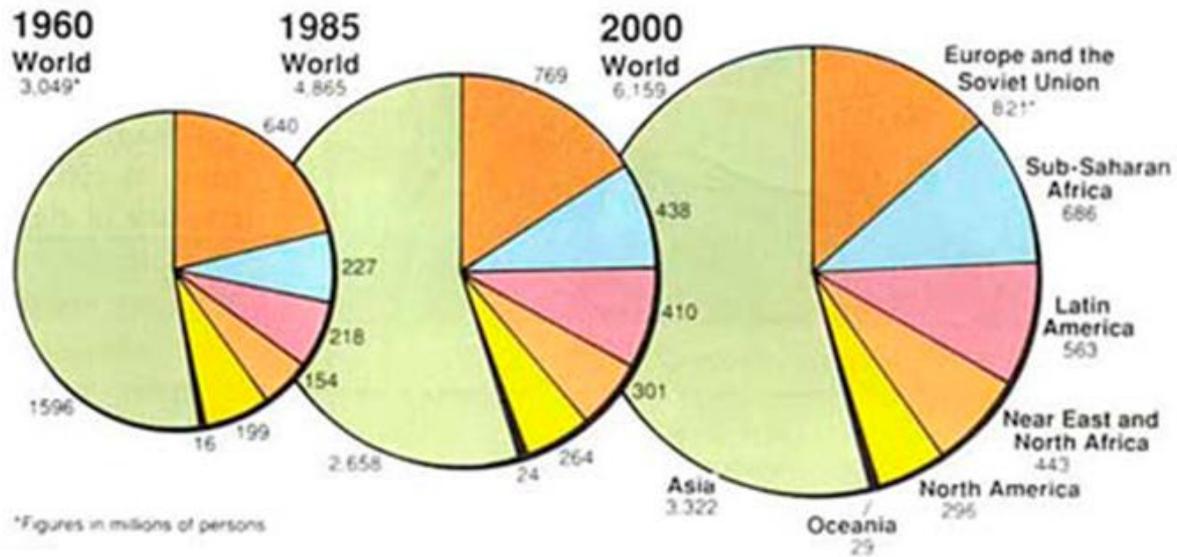
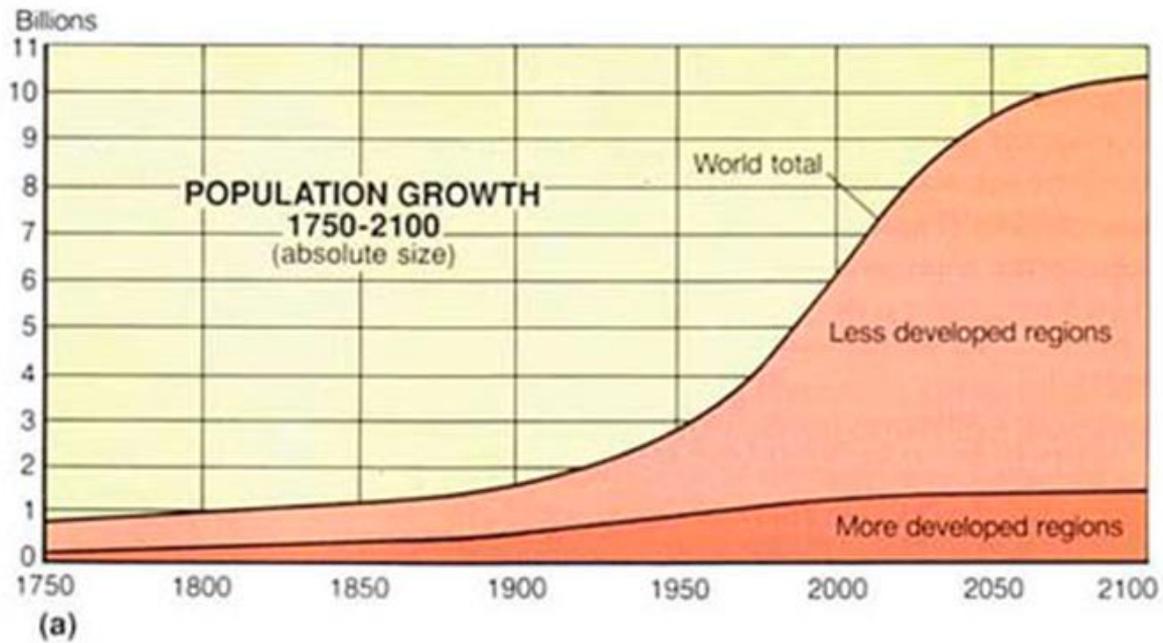
# Popolazione e PIL pro-capite

(- 1800 1mld)

- 1900: pop=1mld,500 mil; PIL/pop 1260\$
- 1950: pop=3 mld; PIL/ pop 2111\$
- 2000: pop=6 mld; PIL/ pop 5157\$
- La storia economica passata dalla “rivoluzione industriale” è di successo: popolazione e PIL pro-capite globale aumentano (Maddison, World Bank)

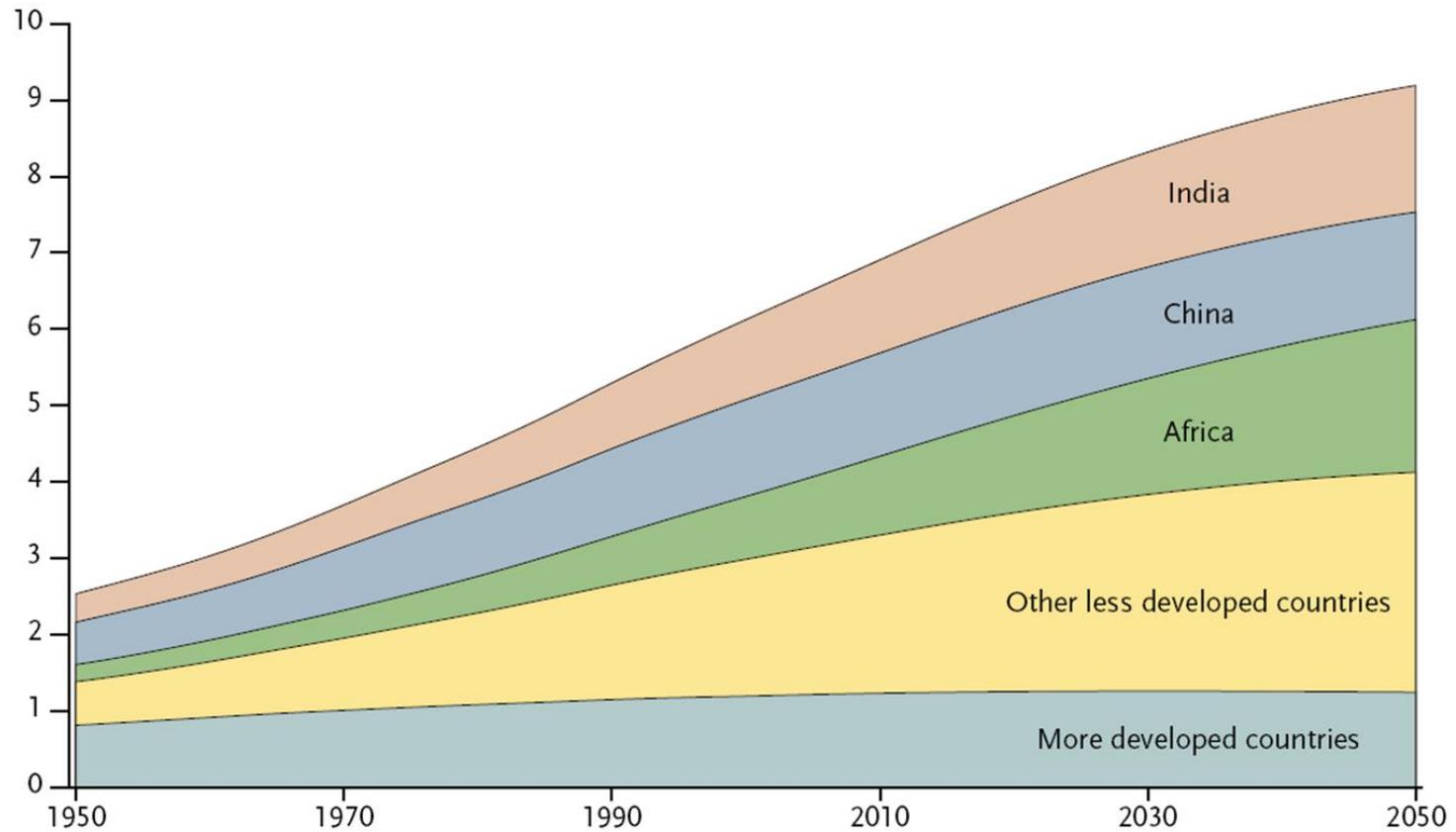
Secondo un recente Rapporto delle NU il 15 novembre '22 saremo 8 miliardi e nel 2050 10 mld





# Source: Population Reference Bureau (2008)

Population (billions)



# Alcuni fatti del XX secolo

- popolazione cresciuta di 4 volte
  - la produzione industriale di 40
  - l'uso di energia di 16 volte
  - le quantità annualmente pescate di 35
  - le emissioni sia di CO<sub>2</sub> che di SO<sub>2</sub> di 10
  - l'uso delle risorse idriche di 12 volte
- ecc. ....

# conseguenze

- → enorme e crescente uso di “capitale naturale” (la *quantità* di risorse naturali si sta riducendo )
- → crescente inquinamento (la *qualità* è peggiorata) (cambiamento climatico)
- → ma anche accumulazione di conoscenze tecnologiche (progresso tecnico – sempre positivo? )

# La causa del successo

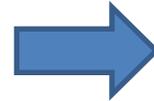
- Il successo in termini di crescita di PIL pro-capite ha avuto come principale forza la

**energia prodotta da fonti fossili,**

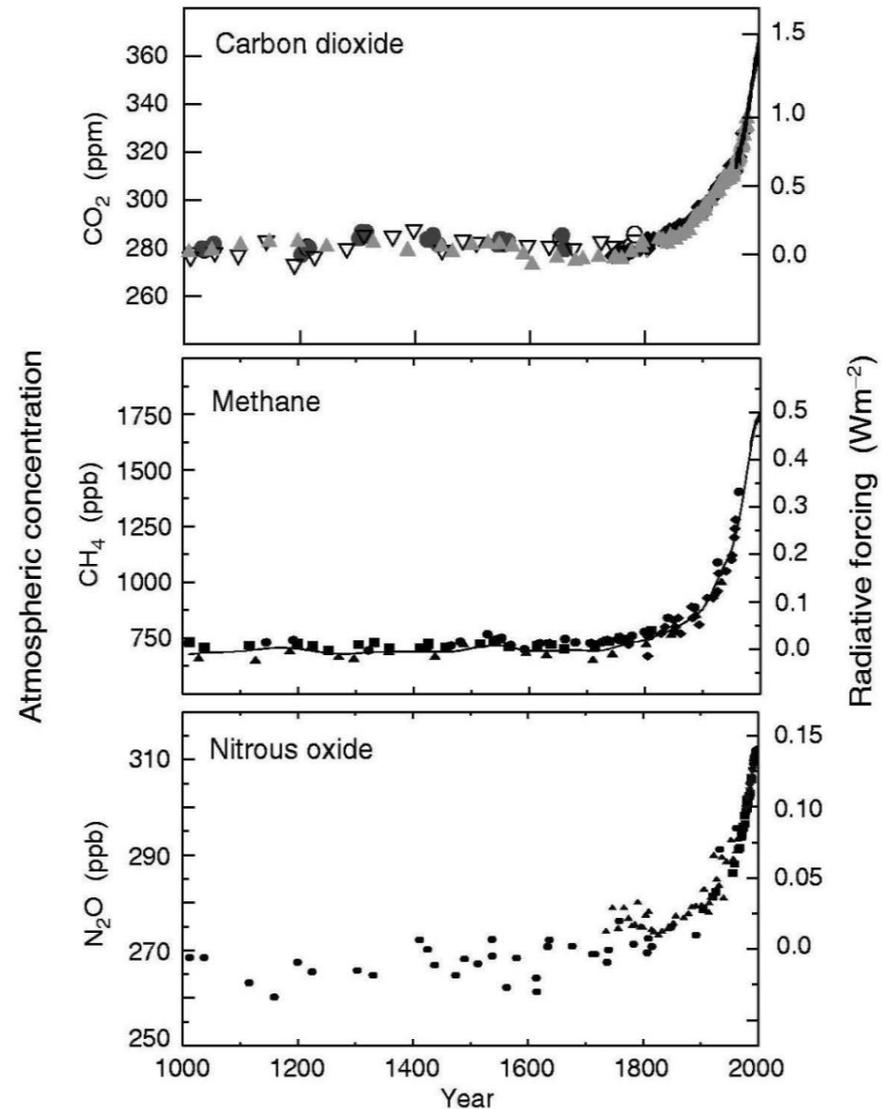
ma ciò ha avuto un «**COSTO**»

Le concentrazioni dei “gas serra” sono aumentate dall’inizio dell’era

industriale

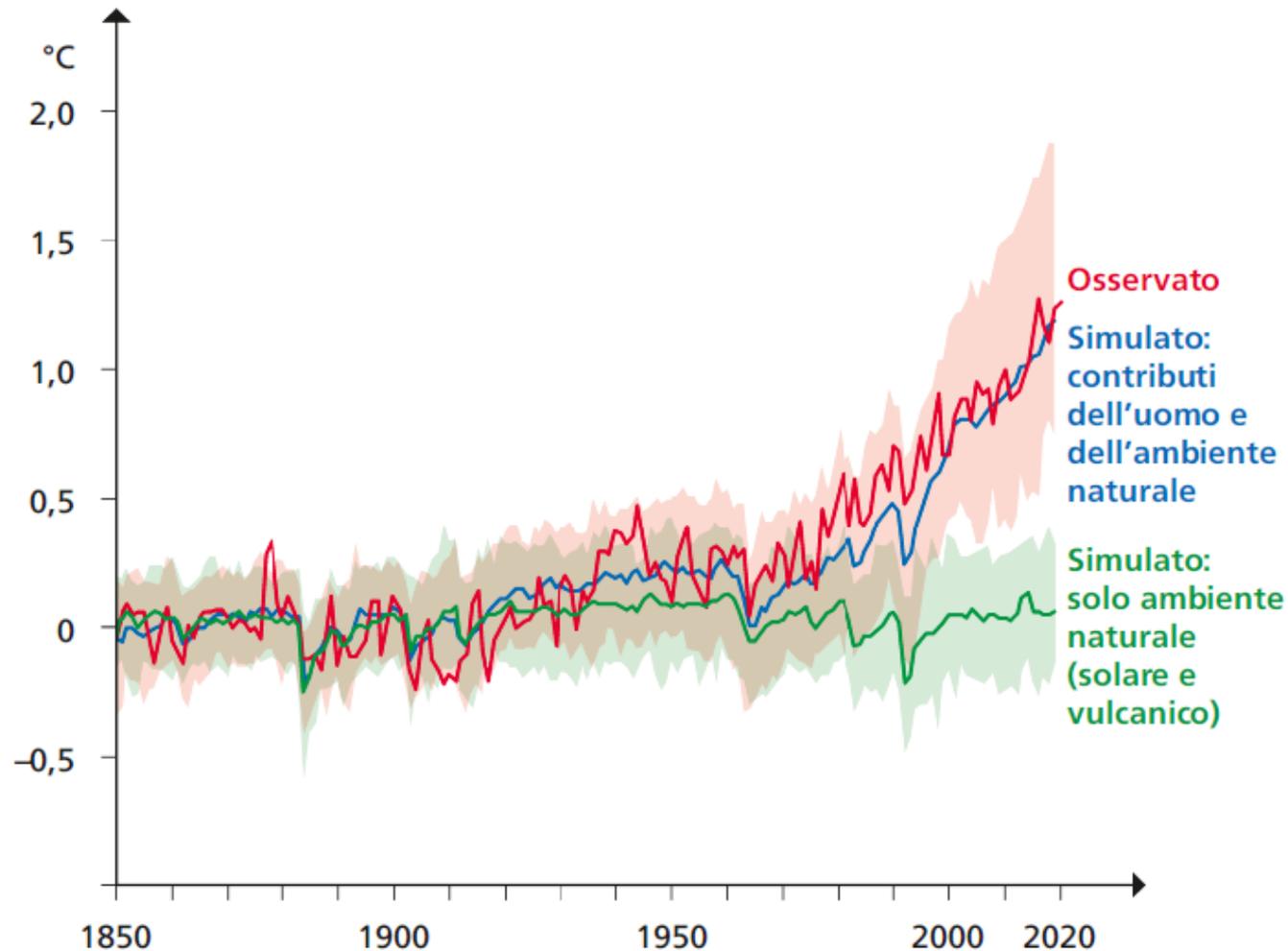


	CO <sub>2</sub> (ppm)	CH <sub>4</sub> (ppb)	N <sub>2</sub> O (ppb)	CFC (ppt)
Pre-rivoluzione industriale	280	700	275	0
2004	358	1721	311	503



Fonti varie, IPCC, Stern, IEA,

**Variazione della temperatura** media superficiale (1850-2020) . Da Santoli  
in: Silvia Serranti (a cura di), Scienze della Sostenibilità, 2022



# Cambiamento climatico (fonti varie come sopra)



Global average temperature



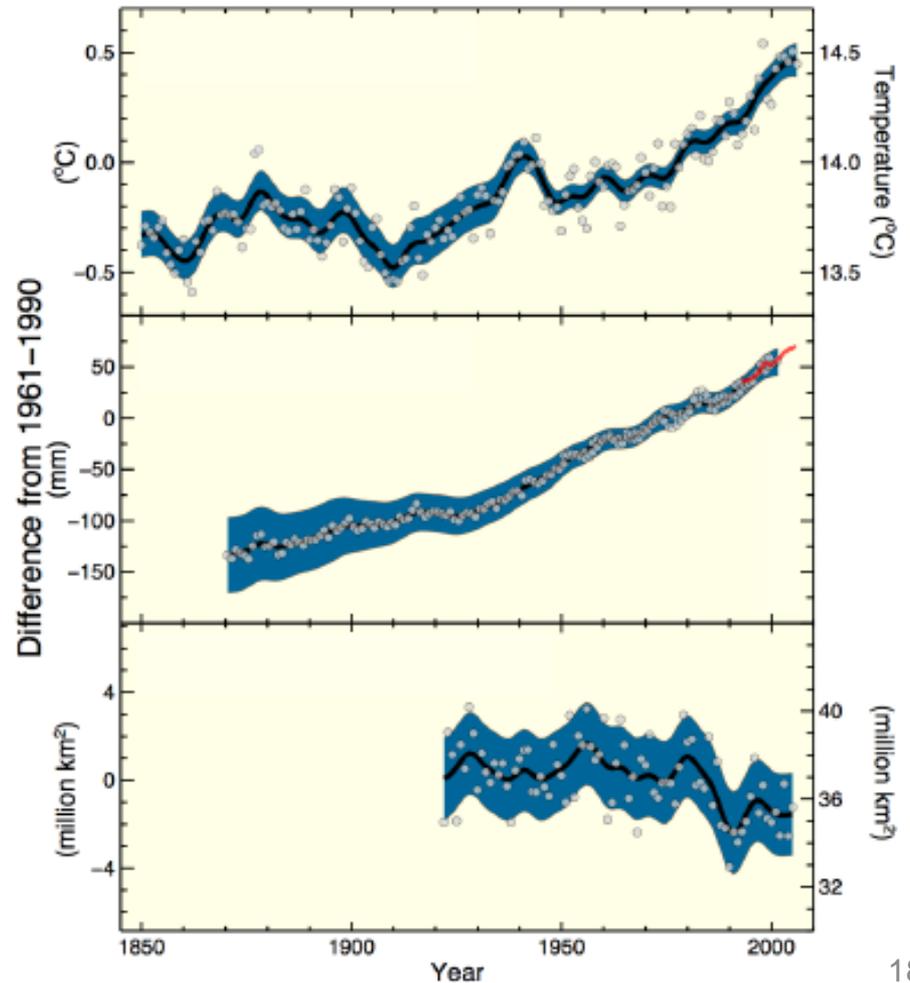
Global average sea level



Northern hemisphere snow cover



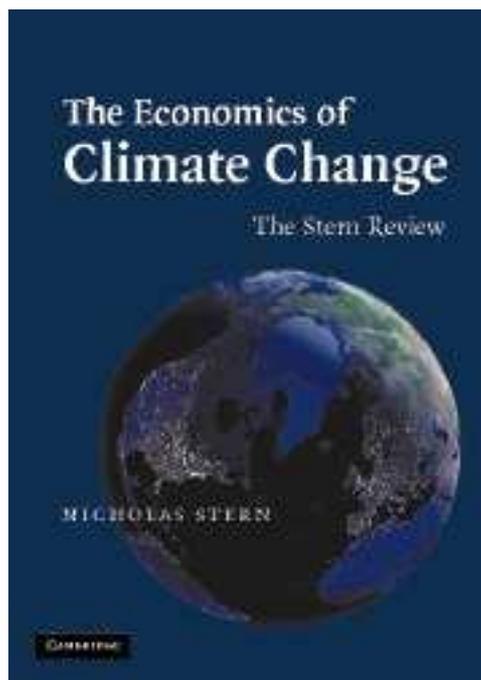
**Changes in temperature, sea level and northern hemisphere snow cover**



# Economia del Cambiamento Climatico

- Paesi che perdono paesi che guadagnano (+ deserto; + terreni coltivabili es. Siberia)
- Ma nel complesso l'economia globale "perde" cioè i costi superano i benefici
- Rapporto Stern del 2006 (poi discusso e aggiornato) – stime dei danni e dei benefici del CC

# Stern Review 2006 (disponibile in rete)

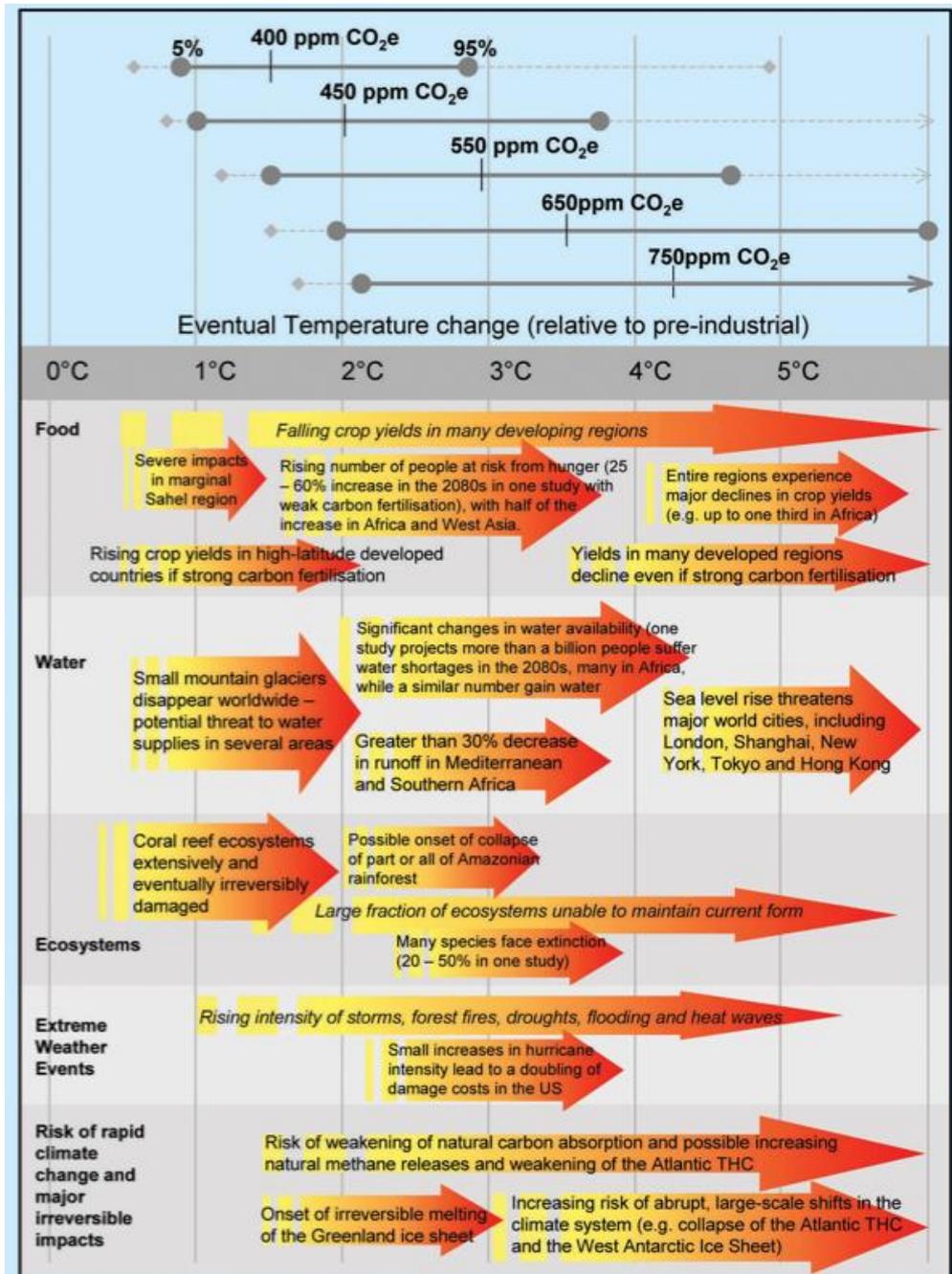


# Fatti citati in Stern Review cap. 7

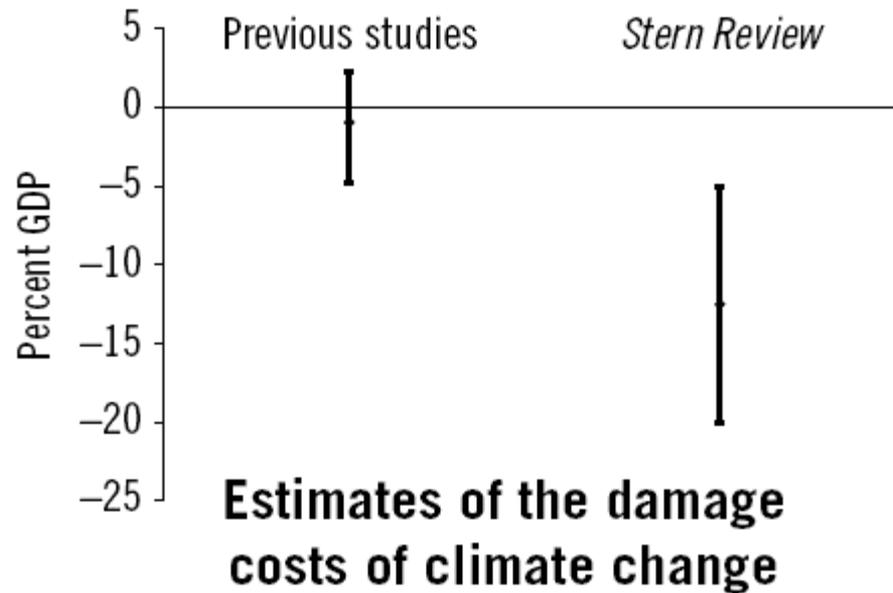
- ● **Emissioni** Globali di gas serra per fonte
  - **Generation of power and heat: 24 %**
  - **Land use (deforestation): 18 %**
  - **Agriculture: 14 %**
  - **Transport: 14 %**
  - **Industry (manufacturing and construction): 14 %**
  - **Others: 16 %**

# (continuazione)

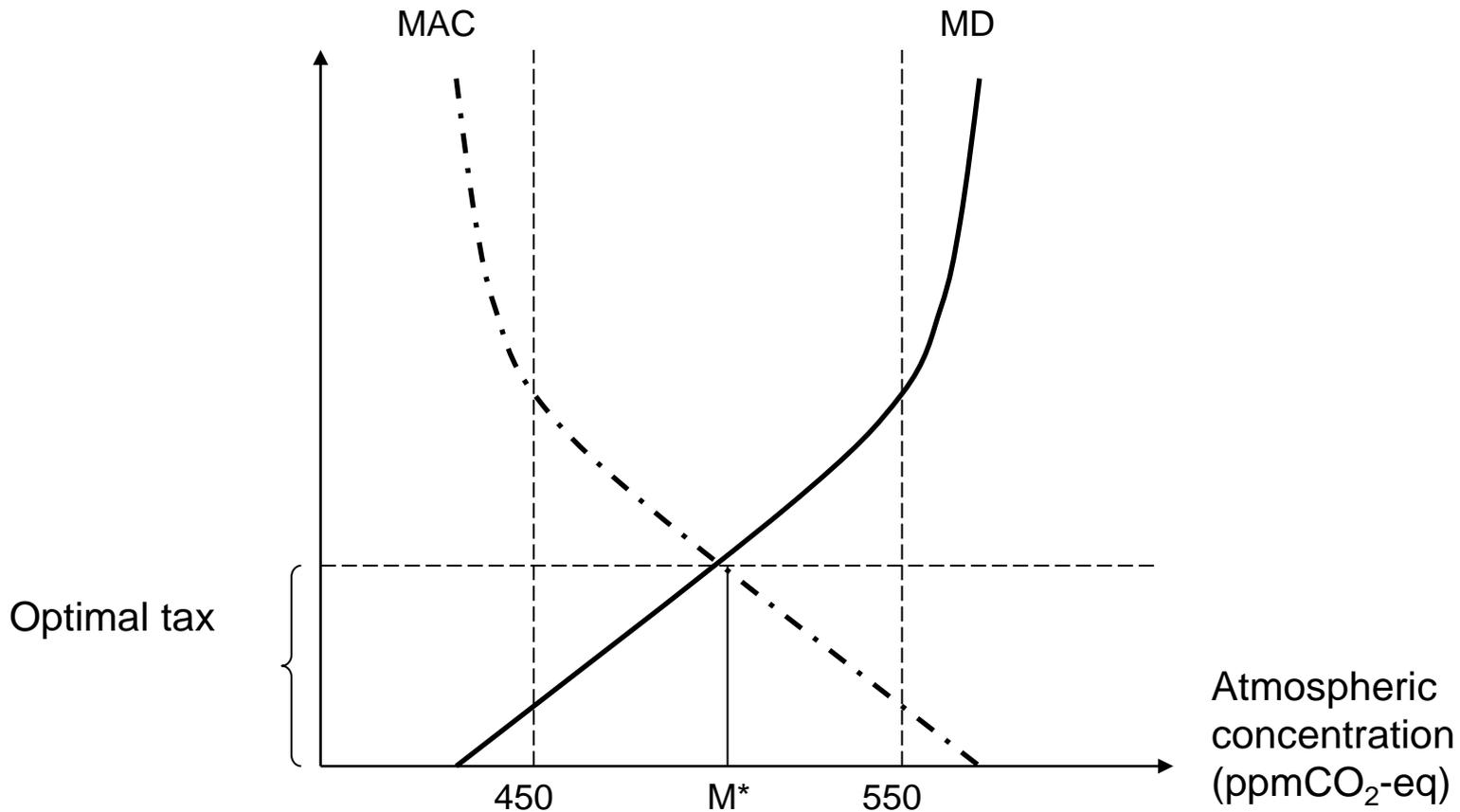
- **Concentrazione** di gas serra nell'atmosfera
  - **Prima rivoluzione industriale :280 ppm CO<sub>2</sub>- eq.**
  - **Oggi : 430 ppm CO<sub>2</sub>- eq.**
  - **By 2035 (forecast) 550 ppm CO<sub>2</sub>- eq.**



# Stime dei danni del CC in termini di riduzione di PIL



Dato un “obiettivo globale “ di stabilizzazione della CO2 (quello per esempio che non faccia aumentare la temperatura di più di 1,5 gradi) è possibile ottenerlo in modo efficiente (costo minimo)?



## The Closing Window

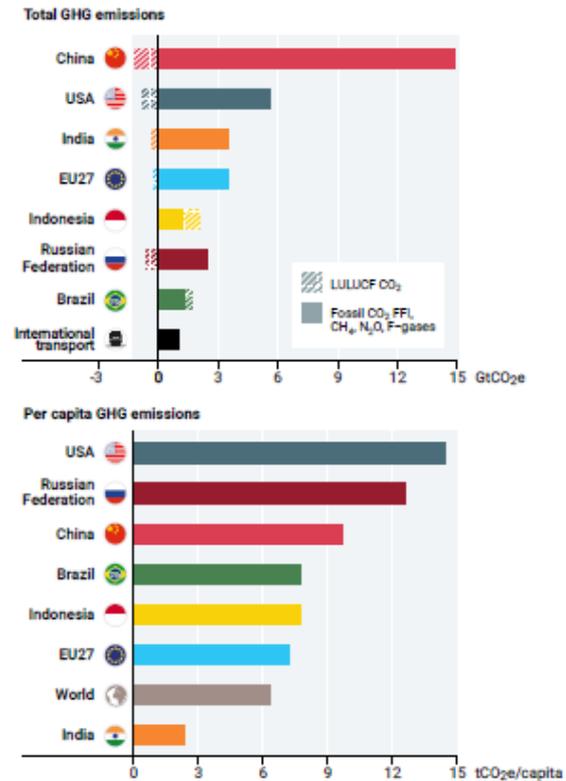
Climate crisis calls for rapid transformation  
of societies



Emissions Gap Report 2022

# Emissioni ed emissioni pro-capite dal Rapporto UN 2022: non in linea con l'obiettivo di contenimento aumento in 1,5

Figure ES.1 Total and per capita GHG emissions of major emitters in 2020, including inventory-based LULUCF



# Sintesi prima lezione

- Risorse Naturali ed Economia: relazioni «circolari»
- Funzioni delle RN: input di produzione, smaltimento rifiuti, amenità, supporto alla vita, servizi ecosistemici
- «Fatti» della crescita: il passato mostra una storia di successo del modello di produzione e consumo affermatosi con la rivoluzione industriale - tassi crescita positivi di e del PIL pro capite (dal 2008 molto meno), ma  
⇒ Costo del successo: *innalzamento della temperatura, Cambiamento Climatico, perdita di biodiversità*
- «Teorie della crescita»

# Dopo i «fatti» pensiamo alle «teorie» della crescita

- I classici: Ricardo (e Malthus)
- I neo-classici: da Solow ai nostri giorni
- La crescita endogena: Romer, Lucas, Aghion

# Pessimismo dei classici: la crescita si arresterà (esaurimento risorse naturali)

- Ricardo: stato stazionario
  - Malthus: fame, povertà, guerre
- manca il progresso tecnico

# Ottimismo dei neoclassici

- Il progresso tecnico è l'ingrediente principale della crescita (“residuo” di Solow spiega circa il 70% della crescita)
- Non ci si chiede più se la crescita continuerà: è data per scontata
- ma intorno agli anni '70 qualcosa si muove e torna la domanda:

# Crescita senza limiti?

- «The limits to growth», 1972;
- 1973 ,1^ shock petrolifero: prezzo del petrolio passa da 2\$ a 10\$ barile
- 1972 1^ Conferenza, Stoccolma su Ambiente Umano
- Il rapporto Brundtland, 1987, UN, Our Common Future
- Earth Summit 1992, Rio de Janeiro: UNFCCC & Biodiversity Convention
  
- Esaurimento delle risorse naturali e ruolo del progresso tecnico (esogeno e endogeno)

# “base produttiva”

- La crescita è un fenomeno complesso che risulta dall'interazione di fattori demografici, istituzionali, politici, tecnologici
- Base della crescita: “*capacità produttiva*”
- La CP è funzione: della quantità degli inputs (lavoro e capitale) e loro produttività  $Q = f(K, L)$
- Ma il capitale assume diverse forme:

Capitale prodotto dall'uomo, Capitale naturale, Capitale umano;  $K = K_p + K_n + K_h$ ;

- $Q = f(K_p, K_n, K_h; L)$
- $f$  include lo stato della tecnologia; tecniche di irrigazione usate in agricoltura, tecniche di produzione usate nell'industria ma anche le istituzioni (sane o corrotte), regimi di proprietà delle risorse naturali, controllo pubblico su di esse ecc.
- *Affinchè il PIL non si riduca occorre che la capacità produttiva non si riduca*

# \* MA \*

- Il «capitale Naturale» i.e Risorse Naturali, si sta riducendo in quantità e peggiorando in qualità perchè l'allocazione dipende dai *prezzi di mercato* che sono errati quando si abbiano beni pubblici, b.comuni, b. liberi ed esternalità, come nel campo delle RN
- e allora come parliamo di «sostenibilità della crescita»? Cosa si intende veramente? E' possibile?

# \* Cosa dice l'economia \*

- Regole/ condizioni per l'uso efficiente delle Risorse Naturali
- L'efficienza non coincide con la sostenibilità

# Sostenibilità della crescita globale

- Criteri: **sostenibilità forte e debole**
- Unità di misura: può essere espressa in termini diversi, cioè di:
  - a. utilità non decrescente;
  - b. consumo non decrescente;
  - c. capitale naturale non decrescente;
  - d. stabilità dell'ecosystem;
- Indicatori (misure empiriche) di sostenibilità

# Le RN sono di “due” tipi

- 1. Risorse Naturali ***Non Rinnovabili***  
(*depletable or non-renewable resources*)
- 2. Risorse Naturali ***Rinnovabili***  
(*renewable*)
- + una risorsa speciale in quanto:
  1. rinnovabile e non rinnovabile,
  2. necessaria alla vita,
  3. senza sostituti = **Acqua**(o meglio, Risorse Idriche)