

Perché ci occupiamo di cambiamento climatico

- Negli ultimi anni la consapevolezza dell'opinione pubblica rispetto al problema dei cambiamenti climatici è cambiata notevolmente
- Gli effetti dei cambiamenti climatici sono sempre più evidenti



- I cambiamenti climatici sono entrati prepotentemente nel dibattito pubblico ma...

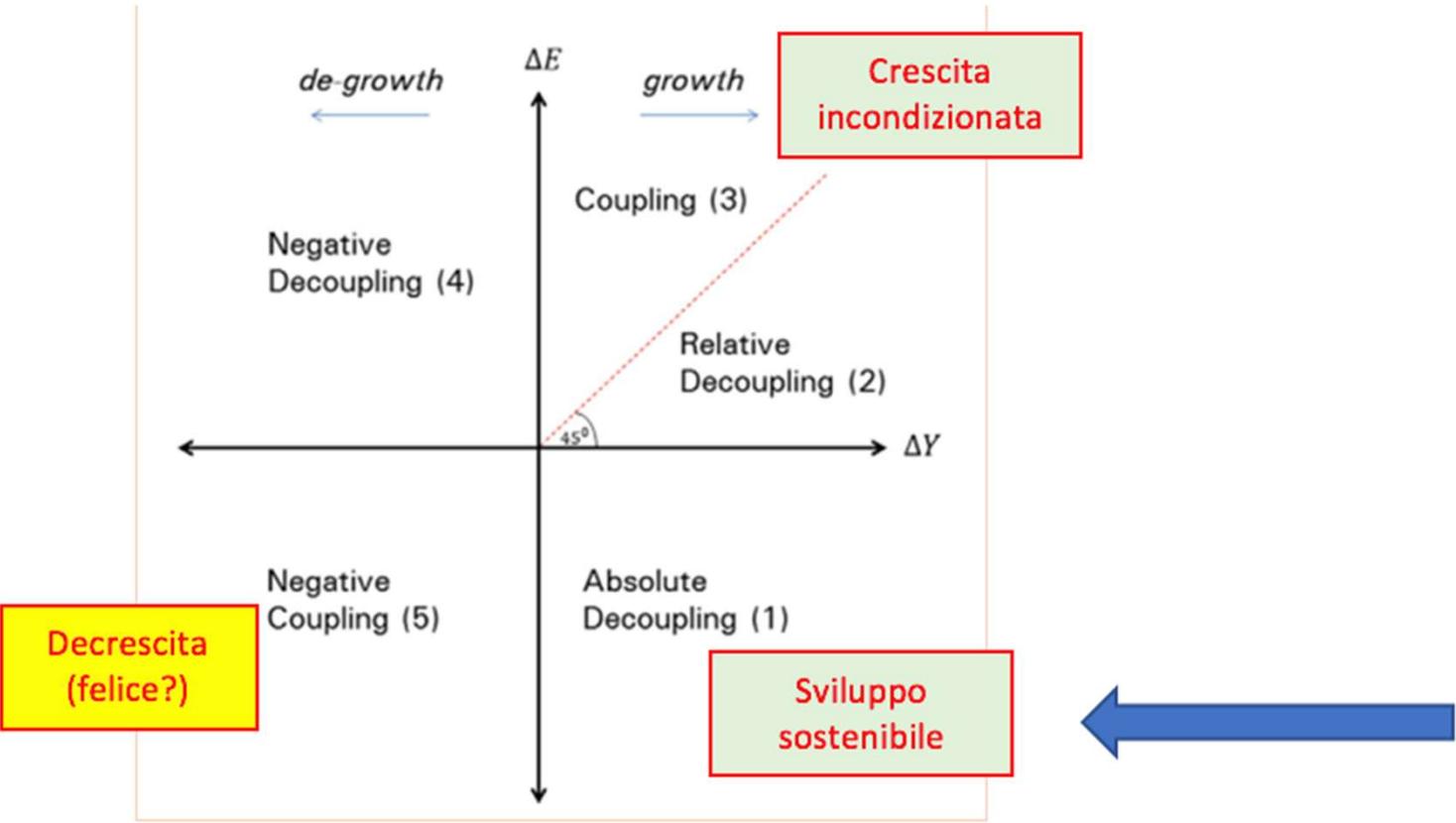
Che contributo può dare l'economia allo studio e alla risoluzione dei problemi connessi al cambiamento climatico?

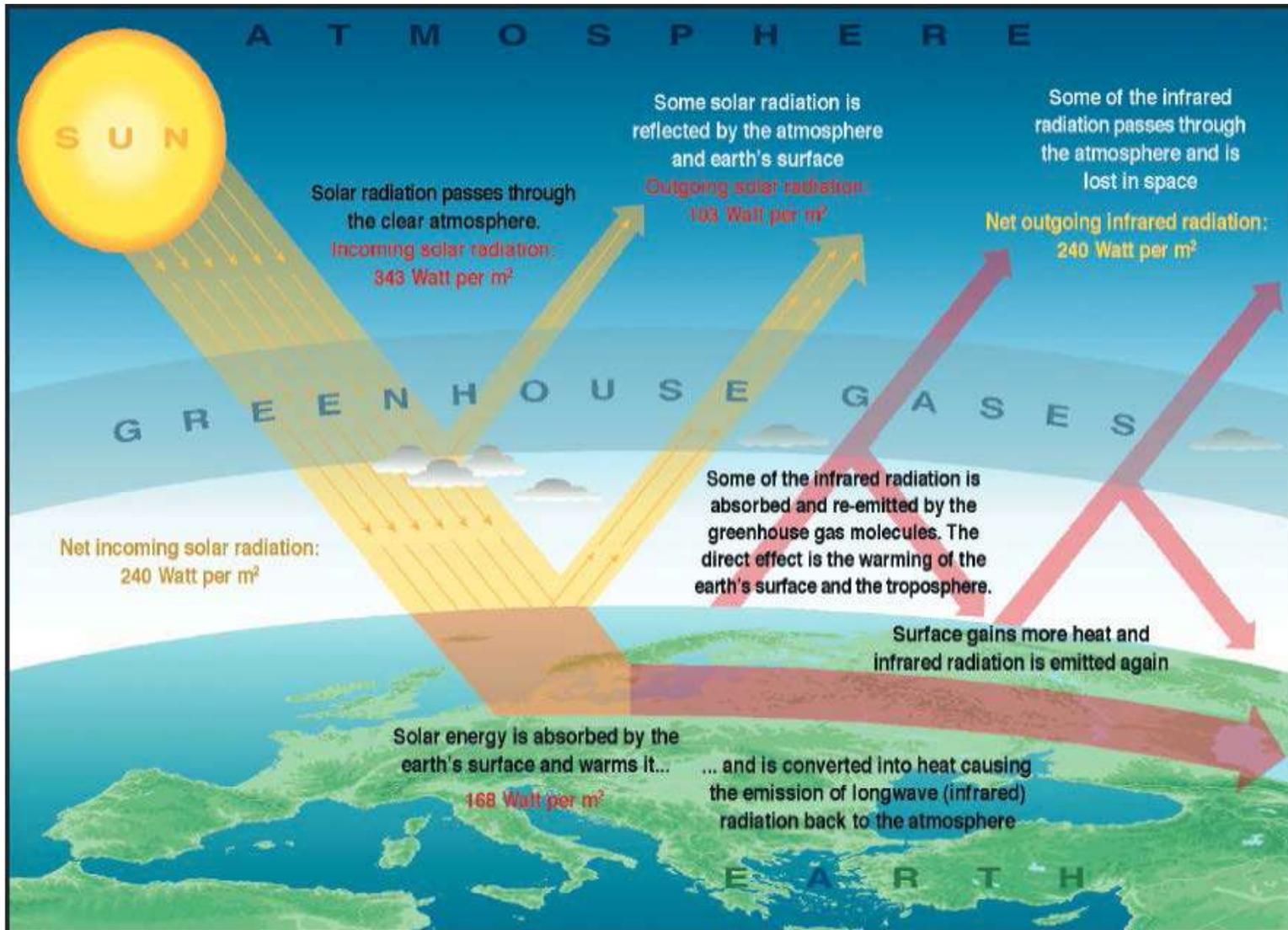


**William D. Nordhaus**, 2018 Nobel Memorial Prize in Economic Sciences "for integrating climate change into long-run macroeconomic analysis".

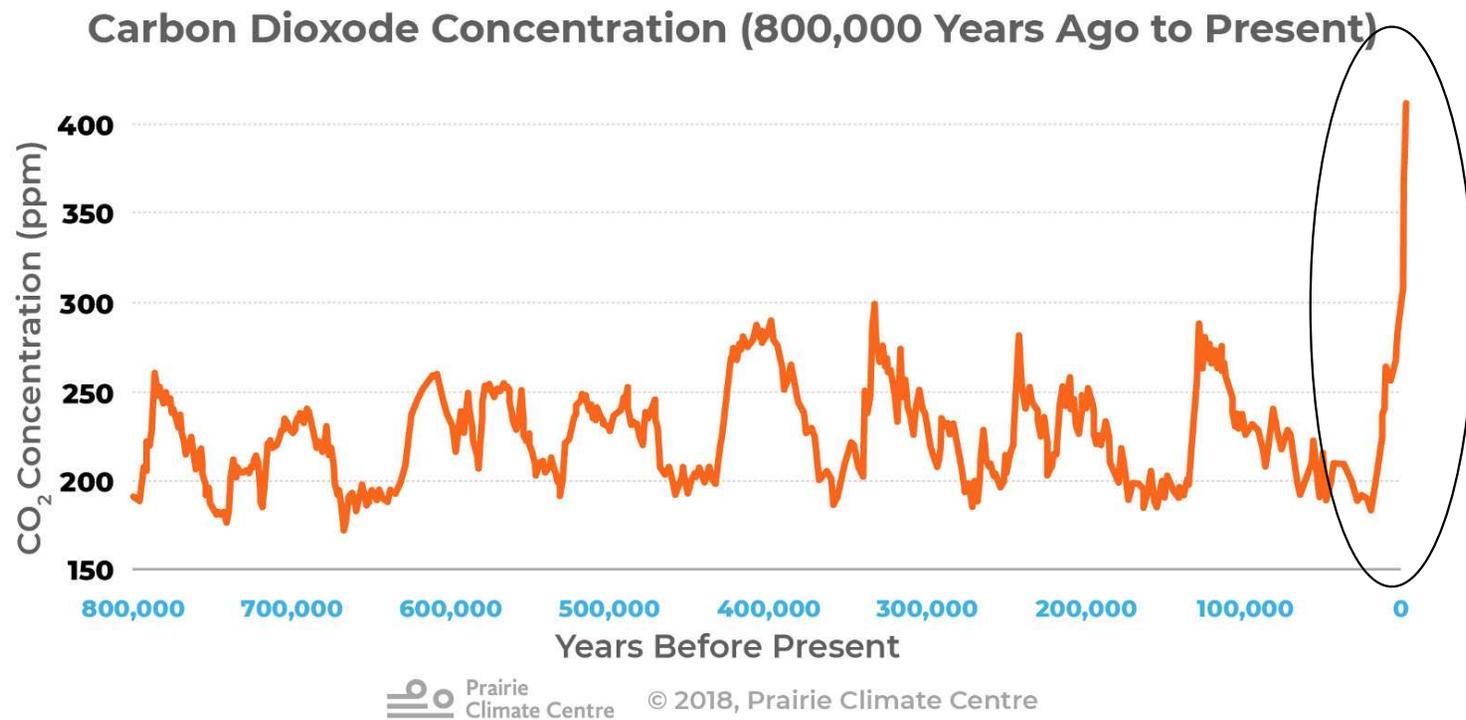
- L'oggetto principale dell'analisi macroeconomica di lungo periodo è la crescita economica
- Cosa lega la crescita economica al cambiamento climatico?
- Più in generale, cosa lega la crescita economica all'ambiente?
- Questa domanda è al centro degli studi sullo sviluppo sostenibile

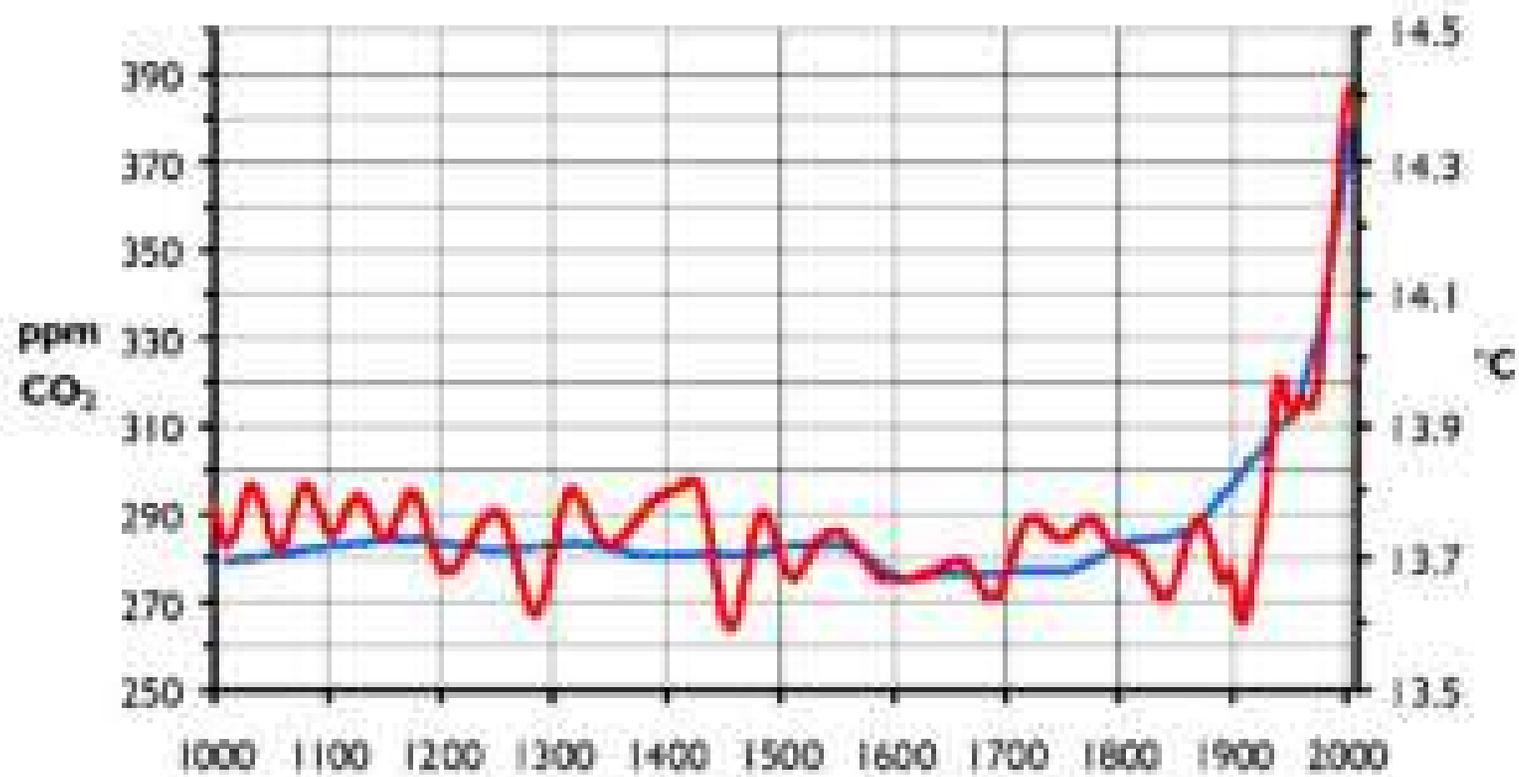
# Crescita economica e cambiamento climatico



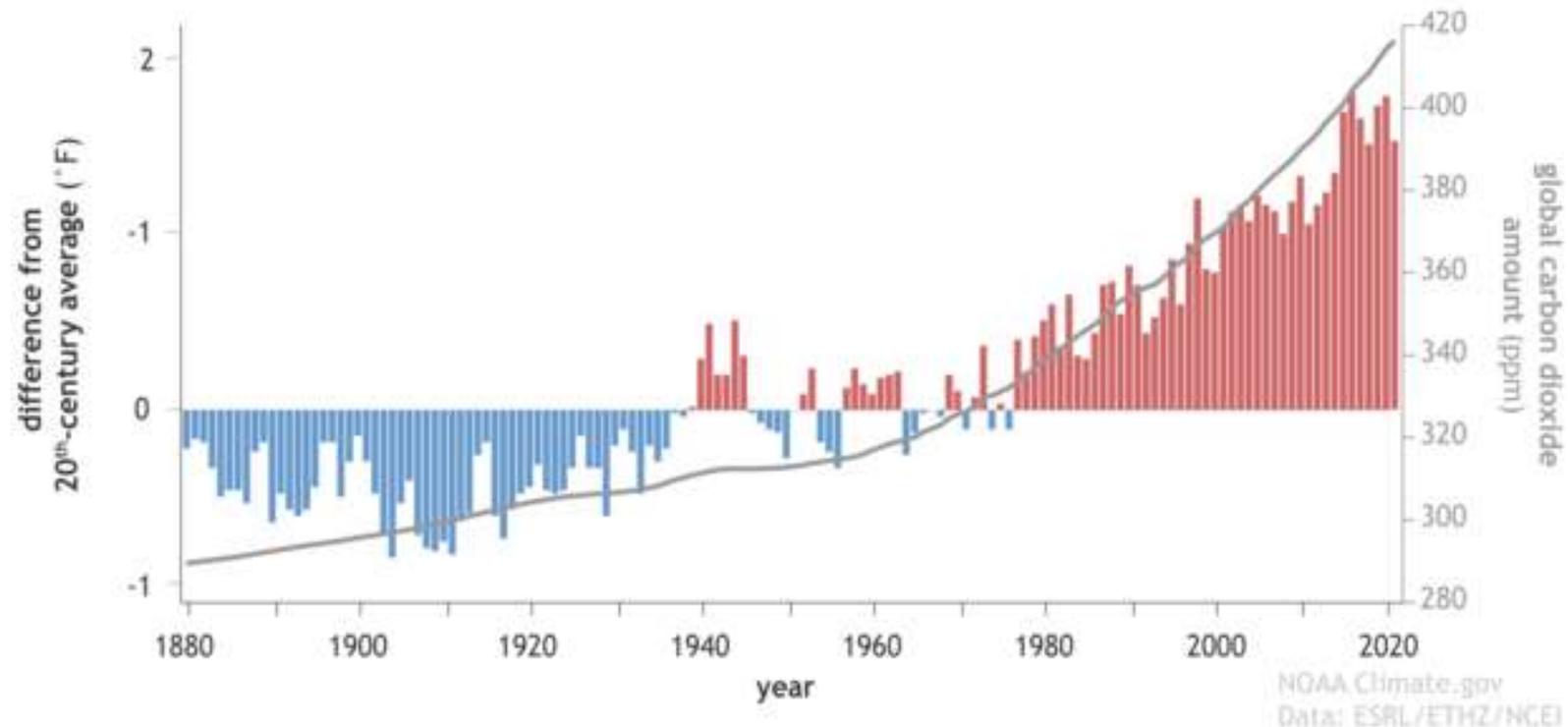


L'effetto serra è un fenomeno naturale ma il cambiamento climatico è un fenomeno economico





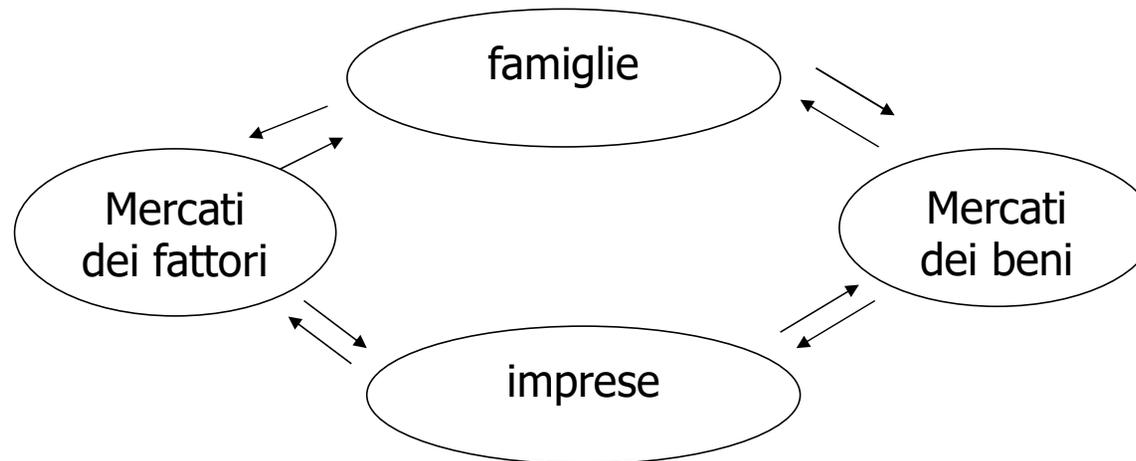
Changes in global temperature and average atmospheric carbon dioxide (1880-2021)



Yearly temperature compared to the twentieth-century average (red and blue bars) from 1880–2021, based on data from NOAA NCEI, plus atmospheric carbon dioxide concentrations (gray line): 1880-1958 from [IAC](#), 1959-2019 from [NOAA ESRL](#). Original graph by Dr. Howard Diamond (NOAA ARL), and adapted by NOAA Climate.gov.

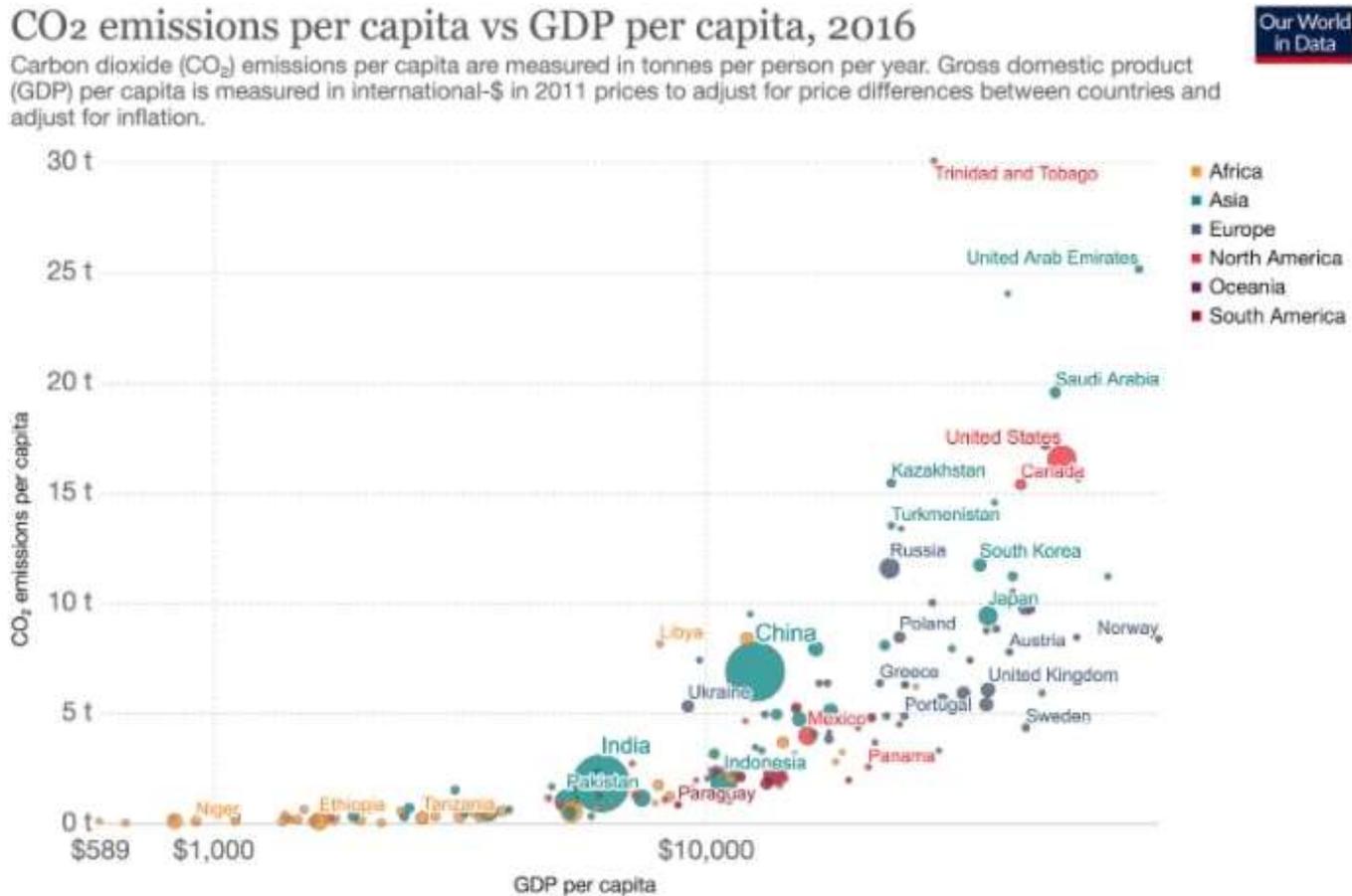
# Perchè emettiamo così tanta CO2?

- Abbiamo visto che, a partire con la prima rivoluzione industriale, l'utilizzo dei combustibili fossili consente di produrre energia, e quindi beni e servizi, su larga scala.
- La società subisce una trasformazione radicale e si sviluppa una nuova forma organizzativa del sistema economico che è quella che noi tuttora conosciamo e continuiamo a studiare
- Qual'è il sistema economico al quale normalmente facciamo riferimento?



- Questo tipo di sistema economico ha caratterizzato la prima e la seconda rivoluzione industriale e ha consentito all'umanità di sperimentare una **crescita economica** senza precedenti.
- **Che relazione c'è fra crescita economica e benessere sociale?**
- Il benessere individuale (utilità) è funzione del **consumo** di beni e servizi:  $U_i(y_1, y_2, \dots)$
- La produzione permette di trasformare i fattori produttivi (scarsi!) in beni e servizi:  $y_i(x_1, x_2, \dots)$ 
  - maggiore produzione implica maggior **benessere sociale**  $W(U_1, U_2, \dots)$
  - Il **PIL** (o GDP) è utilizzato come **misura del benessere sociale**

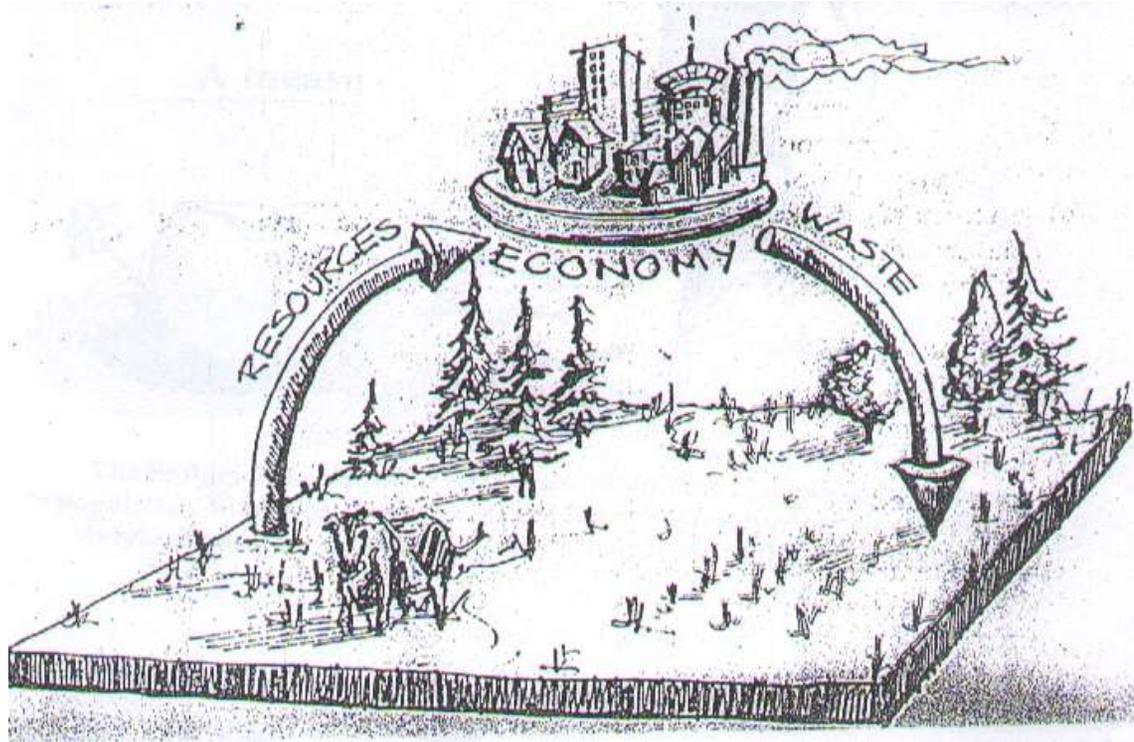
# Il PIL è una misura corretta del benessere sociale?



Source: <https://earth.org/gdp-climate-change/>

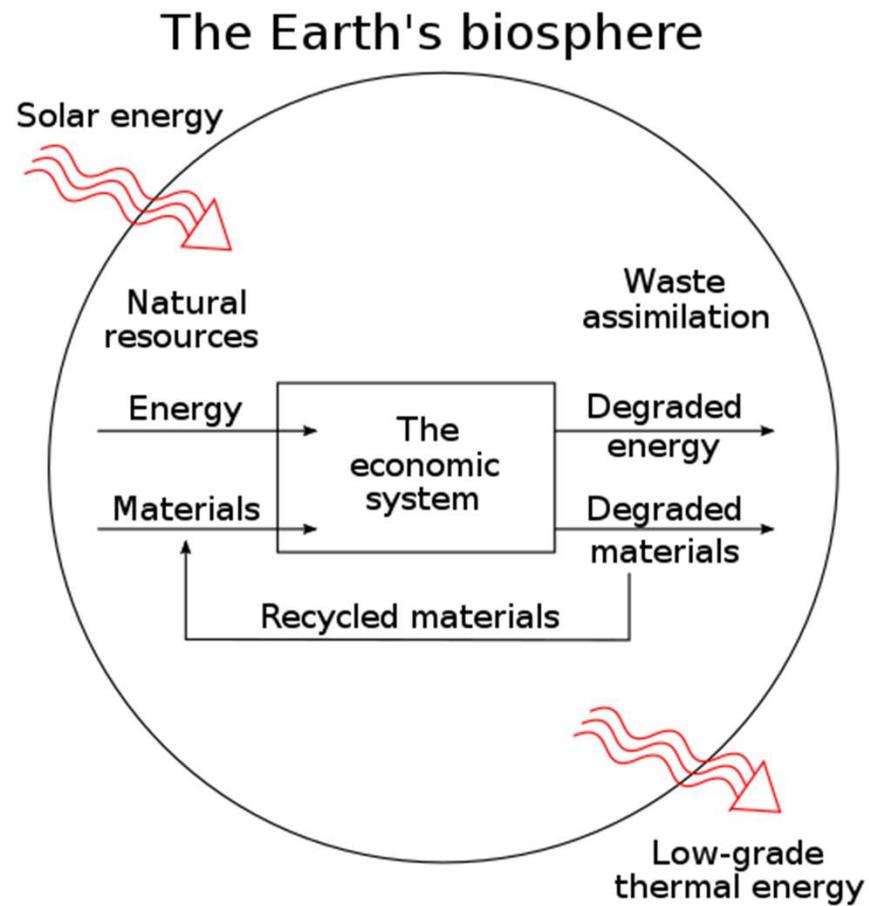
# Il sistema economico e l'ambiente

- Il modello economico semplificato con famiglie e imprese non cattura l'aspetto fondamentale dei problemi economici:
  - come utilizzare in maniera efficiente risorse scarse?



- L'ambiente è una risorsa scarsa: la utilizziamo in maniera efficiente?
- In termini economici gli scarti sono un'evidenza della presenza di inefficienze
- Le emissioni di CO<sub>2</sub> non sono altro che lo scarto generato dalla combustione delle risorse naturali (carbone e petrolio) necessarie al funzionamento del sistema economico
- Se si vuole massimizzare il benessere sociale bisogna evitare inefficienze
- Possiamo evitare del tutto gli scarti?
  - No! ⇒ le leggi della termodinamica

# Un modello ancora più realistico



- Non possiamo consumare e produrre senza generare scarti ma possiamo ridurli e ridurre l'utilizzo di risorse e di energia?
- Possiamo produrre energia evitando di rilasciare gli scarti maggiormente nocivi?
- Come?

- L'identità di Kaya

$$CO_2 \text{ emissions} = Population \cdot \frac{GDP}{Population} \cdot \frac{Energy \text{ consumption}}{GDP} \cdot \frac{CO_2 \text{ emissions}}{Energy \text{ consumption}}$$

dove

✓  $\frac{GDP}{Population}$  = valore della produzione pro capite

✓  $\frac{Energy \text{ consumption}}{GDP}$  = intensità energetica della produzione

✓  $\frac{CO_2 \text{ emissions}}{Energy \text{ consumption}}$  = intensità di emissioni per energia utilizzata

⇒ i tre modi per ridurre le emissioni di CO2:

- decrescita
- efficienza energetica
- energie rinnovabili

**Tutte le opzioni implicano dei costi elevati!**

- **L'identità di Kaya:** le emissioni di CO<sub>2</sub> possono essere espresse come il prodotto di quattro fattori

$$Emissioni\ CO_2 = Popolazione \cdot \frac{PIL}{Popolazione} \cdot \frac{Consumo\ di\ energia}{PIL} \cdot \frac{Emissioni\ CO_2}{Consumo\ di\ energia}$$

where

$$\checkmark \frac{PIL}{Popolazione} = \text{PIL pro capite}$$

$$\checkmark \frac{Consumo\ di\ energia}{PIL} = \text{intensità energetica (per unità di PIL)}$$

$$\checkmark \frac{Emissioni\ CO_2}{Consumo\ di\ energia} = \text{intensità di carbonio (per unità di energia)}$$

⇒ i tre modi per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>:

- decrescita
- efficienza energetica
- energie rinnovabili

# Domande chiave

- È efficiente ridurre la CO2?
  - Sì! C'è un ampio consenso nella letteratura economica sul fatto che i costi (investimenti, meno PIL, ecc.) siano meno dei benefici (meno danni)
- Allora perchè non l'abbiamo fatto ancora?

- Generalmente, c'è un sovrautilizzo di risorse ambientali in quanto non è richiesto il pagamento di un prezzo per il loro utilizzo
- Ciò che noi paghiamo dovrebbe riflettere il vero **valore** di ciò che consumiamo
- Una semplice regola economica
  - Se il **prezzo** di qualcosa è basso, possiamo consumarne tanto
  - Se il **prezzo** di qualcosa è alto, dobbiamo consumarne meno
  - Pertanto, un consumo efficiente richiede che quanto più una cosa è **scarsa**, tanto maggiore sarà il suo **valore**, tanto più alto dovrebbe essere il prezzo. I prezzi devono riflettere il reale valore delle cose
- I prezzi giocano un ruolo fondamentale in economia in quanto hanno il compito di segnalare la scarsità relativa, permettendo ai consumatori e alle imprese di orientare le loro scelte in maniera efficiente
- Nonostante le risorse naturali siano scarse e forniscano numerosi servizi, necessari al funzionamento del sistema economico, il costo che dobbiamo pagare per utilizzarle spesso è nullo o troppo basso
- Questo è ciò che gli economisti chiamano un **fallimento del mercato**

# Perchè I mercati falliscono nell'allocare le risorse naturali in maniera efficiente?

- Due fallimenti del mercato caratterizzano l'economia dell'ambiente:
  1. **Esternalità:** spesso chi inquina non sopporta l'intero costo dell'inquinamento!
  2. La qualità dell'ambiente è un **bene pubblico:** tutti beneficiano di una riduzione delle emissioni dei GHG e non è possibile costringere nessuno a pagare il costo di tale riduzione
- Per capire i fallimenti del mercato dobbiamo capire prima come i mercati possano riuscire ad allocare le risorse in maniera efficiente