

Cambiamenti climatici: cosa costa agire e cosa
costa non agire. Uno sguardo sui modelli
economici

Andrea Canidio

IMT Lucca & INSEAD

Crema (CR) 21 febbraio 2020

Schema della presentazione

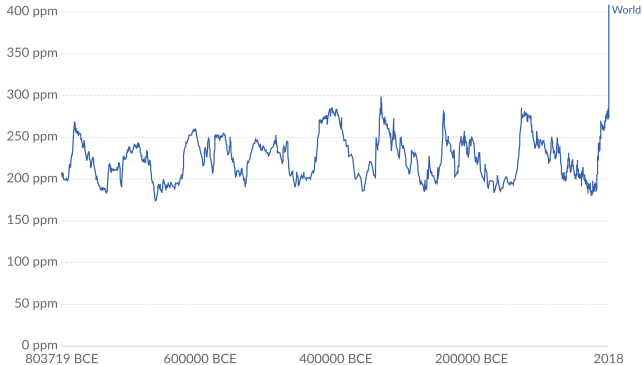
1. Cambiamenti climatici: fatti salienti
2. Letteratura economica:
 - 2.1 Macroeconomica
 - 2.2 Microeconomica
3. Da dove vengono le emissioni?
4. Cosa fare?
5. Conclusione
6. Discussione / domande

1. Cambiamenti climatici: fatti salienti

Atmospheric CO₂ concentration

Global average long-term atmospheric concentration of carbon dioxide (CO₂), measured in parts per million (ppm). Long-term trends in CO₂ concentrations can be measured at high-resolution using preserved air samples from ice cores.

Our World
in Data

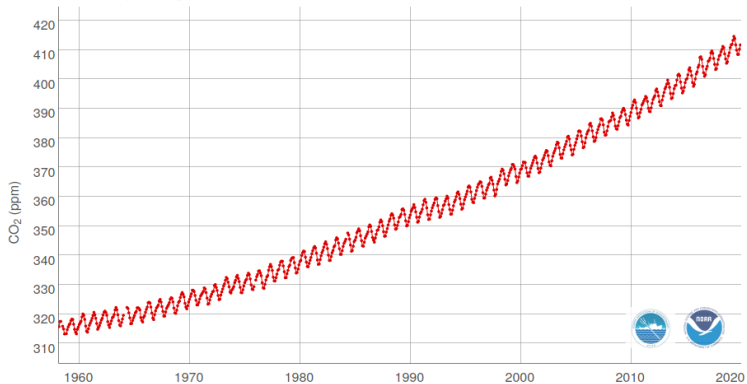


Source: EPICA Dome C CO₂ record (2015) & NOAA (2018)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

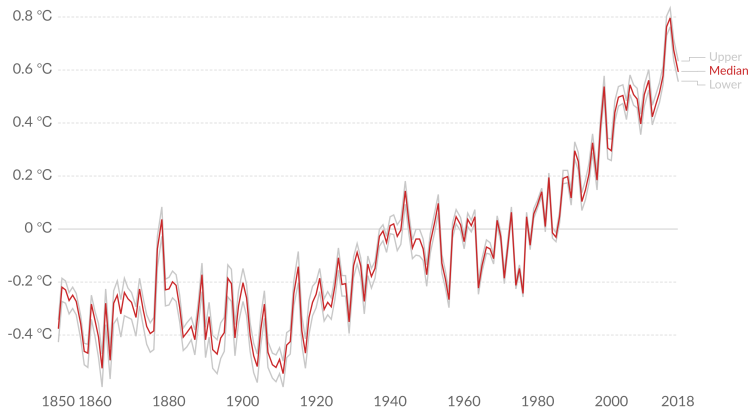
- ▶ 14/10 milioni di anni fa la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera era simile a quella di oggi, la terra era **3/6 gradi più calda**, e il livello del **mare tra 25/40 metri più alto**.

Mauna Loa Monthly Averages



Average temperature anomaly, Global

Global average land-sea temperature anomaly relative to the 1961-1990 average temperature in degrees celsius (°C). The red line represents the median average temperature change, and grey lines represent the upper and lower 95% confidence intervals.



Source: Hadley Centre (HadCRUT4)

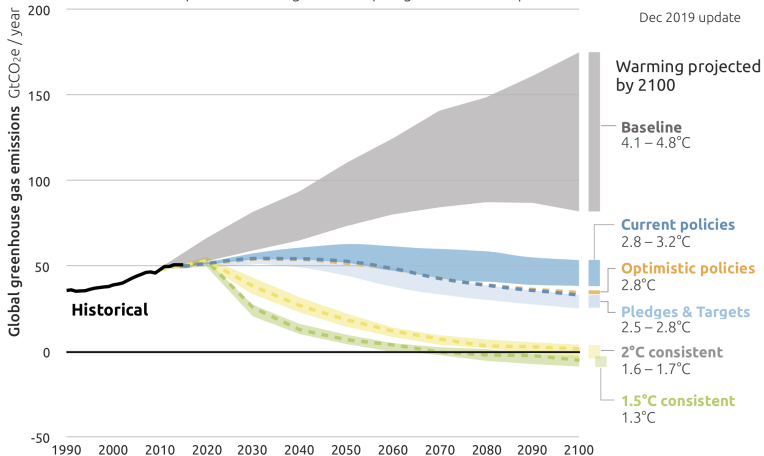
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

2100 WARMING PROJECTIONS

Emissions and expected warming based on pledges and current policies



Dec 2019 update



Cambiamenti climatici: fatti salienti

- ▶ la temperatura media della terra in un anno, dipende da quanto emesso in totale fino a 10/20 anni prima
 - ▶ le emissioni *oggi* determinano la temperatura globale *dal 2050 in poi*
 - ▶ tema poco discusso ma molto importante: *climate adaptation*
- ▶ le attuali politiche sono drammaticamente insufficienti

Cambiamenti climatici: fatti salienti

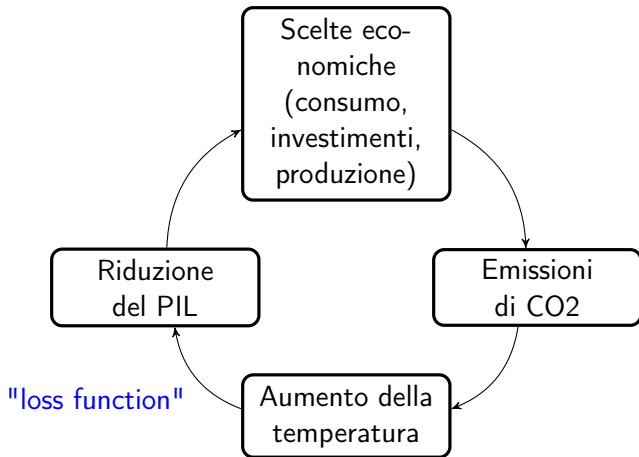
- ▶ ***tipping points***: possibili salti irreversibili nel livello di gas serra (e della temperatura globale)
 - ▶ scioglimento dei ghiacci, scioglimento del permafrost, incendi delle grandi foreste, cambiamento delle correnti oceaniche, ...

2. letteratura economica

Due approcci contrastanti

1. **Letteratura macroeconomica:** attività economica a livello globale \iff cambiamenti climatici
 - ▶ riferimento principale: i lavori del premio Nobel per l'economia 2018 William Nordhaus
2. **Letteratura microeconomica:** temperature anomale in un paese \implies instabilità politica e conflitti

Nordhaus: Integrated assesment model



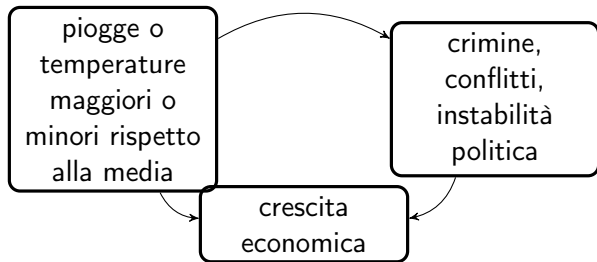
- ▶ Ultime versioni: più settori, più paesi

Nordhaus (American Economic Review, 2019)

- ▶ In assenza di interventi nel 2100:
 - ▶ Temperatura globale +4 gradi (+3 / +6 in letteratura)
 - ▶ PIL mondiale ridotto del 3% (2% / 10% in letteratura)
- ▶ “Ottimo” riscaldamento globale: +3 gradi

Impatto minuscolo del riscaldamento globale sull'economia globale (!!)

Cambiamenti climatici e conflitti



Cambiamenti climatici e conflitti

- ▶ Dell et al (2012), in paesi poveri, 1 grado sopra la media diminuisce il PIL pro capite nello stesso anno di 1,4%. L'effetto è persistente. Nessun effetto se la variazione in temperatura è negativa. Nessun effetto un paesi ricchi.
- ▶ Burke et al (2009): in Africa subsahariana, il cambiamento climatico causerà un aumento del 54% dei conflitti armati, un aumento di 393,000 morti in battaglia **da qui al 2030**

Letteratura economica: riassunto

- ▶ Le risorse economiche globali saranno sufficienti a sfamare la popolazione mondiale
- ▶ I paesi più poveri del mondo
 - ▶ saranno inabitabili (per via dell'innalzamento del mare)
 - ▶ l'agricoltura sarà impossibile o molto difficile
 - ▶ altissimo rischio di instabilità politica, conflitto, violenza
- ▶ Tutto ciò sta già avvenendo

Quale sarà il costo economico dei cambiamenti climatici?

*Dipende dalle scelte **politiche***

- ▶ Se sarà facile spostare le popolazioni da zone diventate improduttive a zone diventate produttive: insignificante (come nei modelli macroeconomici)
- ▶ “aiutiamoli a casa loro”: drammatico, enorme
- ▶ vedi Klaus Desmet and Esteban Rossi-Hansberg, *On the spatial economic impact of global warming* (2015) Journal of Urban Economics

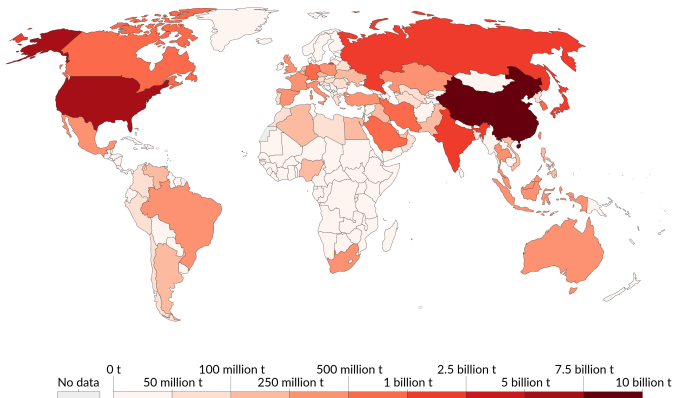
4. da dove vengono le emissioni?

Chi emette?

Annual CO₂ emissions, 2017

Annual carbon dioxide (CO₂) emissions, measured in tonnes per year.

Our World
in Data

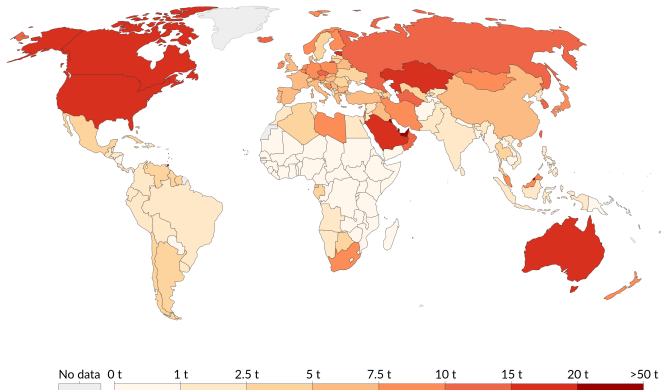


Source: Global Carbon Project; Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC)
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Chi emette? Pro capite

CO₂ emissions per capita, 2017

Average carbon dioxide (CO₂) emissions per capita measured in tonnes per year.

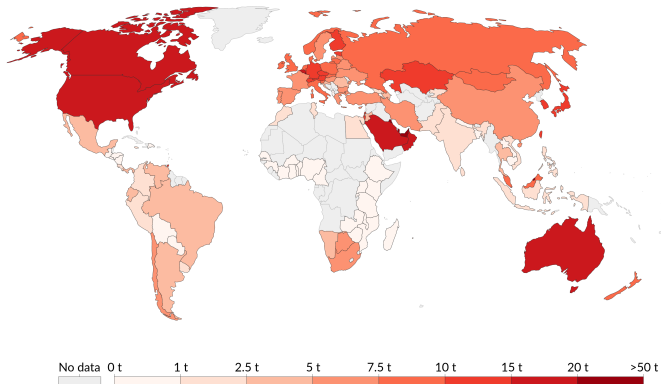


Source: OWID based on CDIAC; Global Carbon Project; Gapminder & UN
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Chi emette? Consumo, Pro capite

Consumption-based CO₂ emissions per capita, 2016

Consumption-based carbon dioxide (CO₂) emissions are national or regional emissions which have been adjusted for trade (i.e. territorial/production emissions minus emissions embedded in exports, plus emissions embedded in imports).

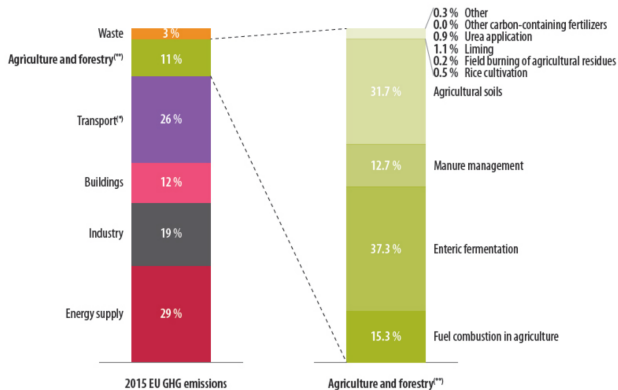


Source: OWID based on Global Carbon Project & UN Population (2017)

CC BY

Emissioni per settore: Europa

2015 EU greenhouse gas emissions by sector



*Including international shipping and aviation.

**Excluding LULUCF.

Source: EEA greenhouse gas – data viewer, EEA, 2017.

4. cosa fare

Un'azione (politica o personale) è un contrasto efficace al cambiamento climatico solo se:

1. riduce le emissioni
2. ha effetti rapidi
3. genera benefici *immediati* (in aggiunta a benefici nel lontano futuro)
4. è un **punto focale**:
 - ▶ **punto focale**: qualcosa che tutti sanno, e che tutti sanno che tutti sanno
 - ▶ i punti focali sono necessari per generare cambiamenti coordinati

Un esempio

Tra 10 anni potranno essere vendute come nuove solo auto a zero emissioni (auto elettriche). L'energia elettrica richiesta verrà da fonti rinnovabili. Una politica di incentivi garantirà che il costo delle auto non aumenti.

- ▶ *Benefici immediati:* eliminare l'inquinamento atmosferico
 - ▶ 6% delle morti globali sono attribuibili all'inquinamento atmosferico, 30.000 morti/anno in Italia (OMS).
 - ▶ sempre più evidente il link tra inquinamento e abilità cognitive
 - ▶ OCSE (2019): l'aumento di $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella concentrazione [media durante l'anno] di PM2.5 causa una riduzione del PIL di quell'anno dello 0.8%
- ▶ È un punto focale

5. Per concludere

Per concludere

- ▶ I costi del cambiamento climatici dipendono dalle *scelte politiche*
- ▶ Le azioni di contrasto sono *politiche ambiziose* a livello nazionale ed Europeo

Per contrastare il cambiamento climatico bisogna

- ▶ **impegnarsi in azioni politiche**
- ▶ evidenziare i **benefici immediati** delle politiche di contrasto al cambiamento climatico

Grazie per l'attenzione!

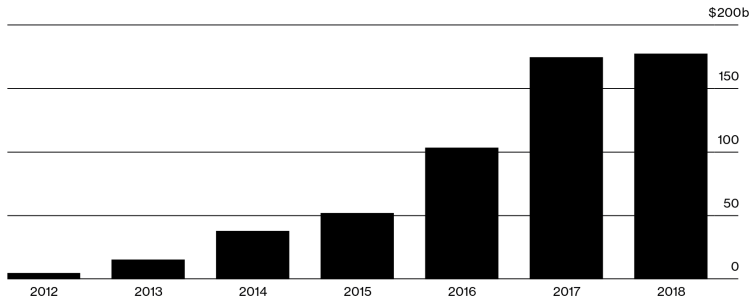
Quanto costa contrastare il cambiamento climatico

- ▶ Conte dei conti europea: 1115 miliardi l'anno tra il 2021 e il 2030 per la *transizione energetica*
 - ▶ 5% del PIL europeo
 - ▶ Spesa pubblica per l'istruzione a livello europeo - 4.5% del PIL (in Italia 3,8%)
- ▶ *Investment gap*: 177 miliardi l'anno - da finanziare in parte con fondi privati, in parte con fondi pubblici
 - ▶ fondi privati da mobilitare tramite "green bonds" (obbligazione verde)

L'esplosione della finanza "verde"

Green Galore

Global green-bond sales across all currencies



Data: Bloomberg New Energy Finance; graphic by Bloomberg QuickTake

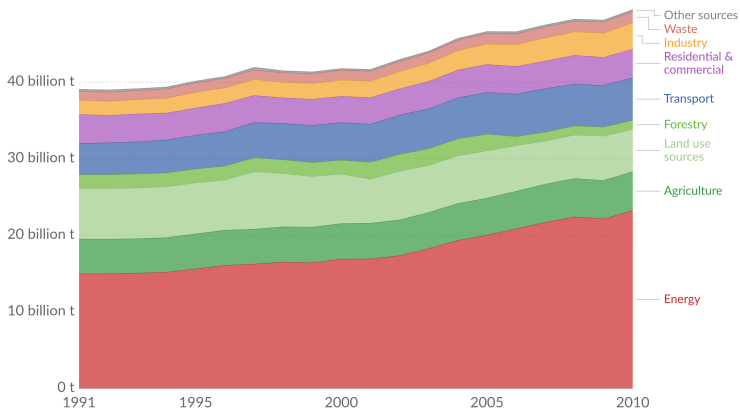
257.7 miliardi di dollari nel 2019

Emissioni: quali settori? Evoluzione nel tempo (mondo)

Greenhouse gas emissions by sector

Breakdown of total greenhouse gas emissions by sector, measured in tonnes of carbon-dioxide equivalents (CO₂e). Carbon dioxide equivalents measures the total greenhouse gas potential of the full combination of gases, weighted by their relative warming impacts.

Our World
in Data



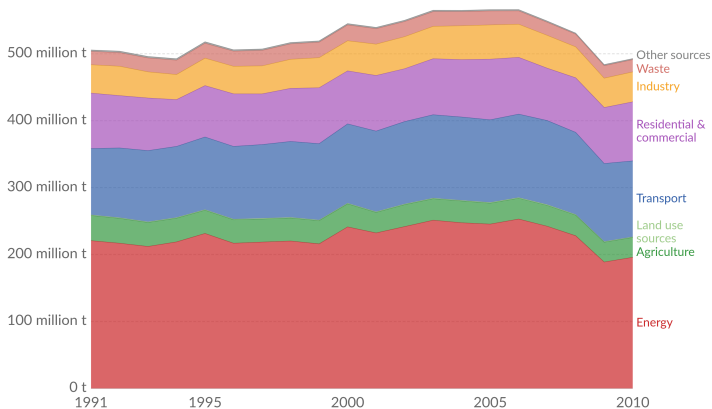
Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Emissioni: quali settori? Evoluzione nel tempo (Italia)

Greenhouse gas emissions by sector

Breakdown of total greenhouse gas emissions by sector, measured in tonnes of carbon-dioxide equivalents (CO₂e). Carbon dioxide equivalents measures the total greenhouse gas potential of the full combination of gases, weighted by their relative warming impacts.



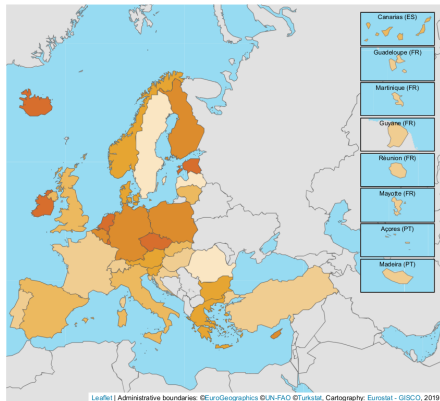
Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

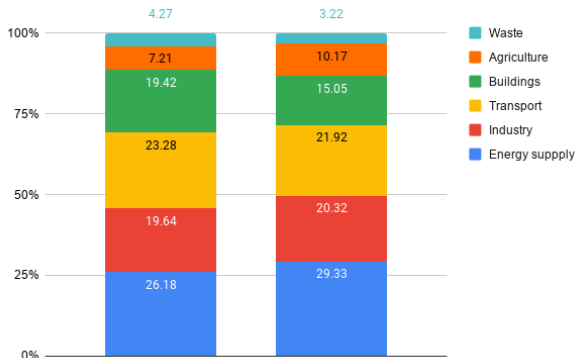
Emissioni in Europa

Greenhouse gas emissions per capita

Geopolitical entity (reporting) / Time:2017 Time frequency:Annual



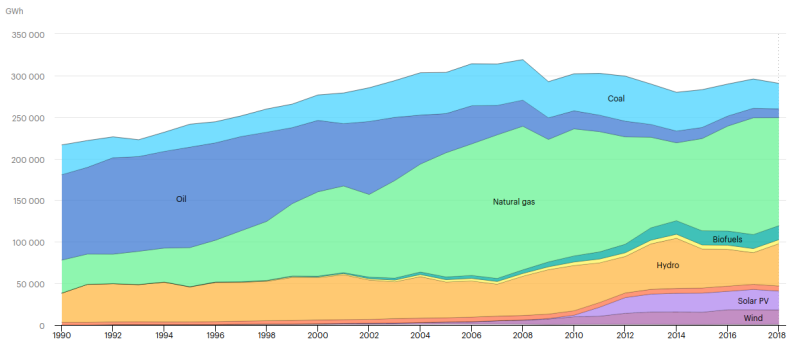
Emissioni per settore: Italia/Europa (2017)



Italia / Europa

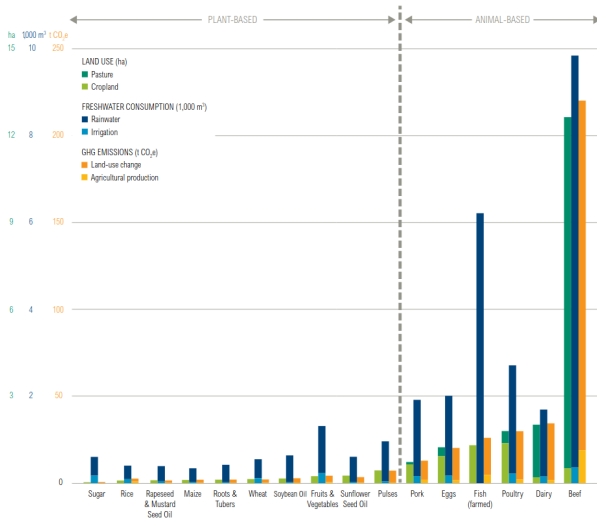
Emissioni: produzione di energia in Italia

Electricity generation by source, Italy 1990-2018



Allevamento e cambiamento climatico

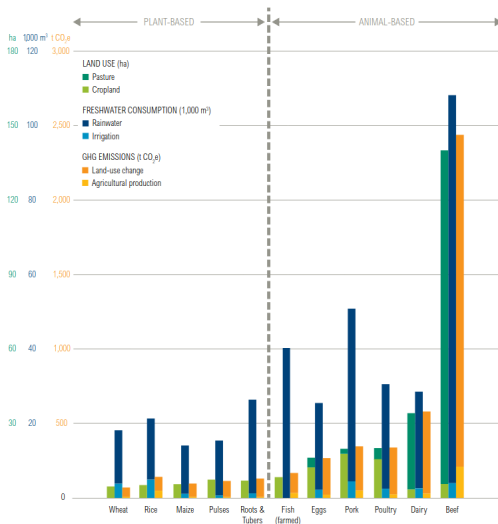
PER MILLION KILOCALORIES CONSUMED



World resources institute: *Shifting Diets for a Sustainable Food Future*, Fig ES-2

Allevamento e cambiamento climatico

PER TON PROTEIN CONSUMED



World resources institute: *Shifting Diets for a Sustainable Food Future*, Fig ES-2

Bibliografia

- ▶ <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>
- ▶ <https://patrickcollison.com/pollution>
- ▶ THE ECONOMIC COST OF AIR POLLUTION: EVIDENCE FROM EUROPE, OECD (2019)
- ▶ https://www.who.int/gho/phe/outdoor_air_pollution/burden/en/
- ▶ <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/graph.html>
- ▶ Aradhna K. Tripathi, Christopher D. Roberts, Robert A. Eagle, *Coupling of CO₂ and Ice Sheet Stability Over Major Climate Transitions of the Last 20 Million Years*, Science (2009), pp. 1394-1397
- ▶ United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2019*. UNEP, Nairobi.
- ▶ <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>
- ▶ Robert S. Pindyck, *Climate change policy: what do the models tell us?* (2013) Journal of Economic Literature
- ▶ William D. Nordhaus, Andrew Moffat, *A Survey of Global Impacts of Climate Change: Replication, Survey Methods, and a Statistical*

Analysis (2017) NBER Working Paper No. 23646

- ▶ William D. Nordhaus, *Economic aspects of global warming in a post-Copenhagen environment* (2010) Proceedings of the National Academy of Sciences
- ▶ Solomon Hsiang and Robert E. Kopp, *An Economist's Guide to Climate Change Science* (2018) Journal of Economic Perspectives, 32(4), pp 3–32
- ▶ Alestra, Cette, Chouard, Lecat, *Long-term growth impact of climate change and policies: the Advanced Climate Change Long-term (ACCL) scenario building model*, working paper (slides available here: https://www.banque-france.fr/sites/default/files/modelstoolsclimatechange_12dec19_7_cette.p)
- ▶ Marshall Burke, Solomon M. Hsiang, Edward Miguel, *Climate and Conflict* (2015), Annual Review of Economics
- ▶ Colin P. Kelley, Shahrzad Mohtadi, Mark A. Cane, Richard Seager, and Yochanan Kushnir, *Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought* (2015) Proceedings of the National Academy of Sciences
- ▶ Marshall B. Burke, Edward Miguel, Shanker Satyanath, John A. Dykema, and David B. Lobell, *Warming increases the risk of civil*

war in Africa, (2009) Proceedings of the National Academy of Sciences

- ▶ Melissa Dell, Benjamin Jones, Benjamin Olken, *Temperature shocks and economic growth: evidence from the last half century* (2012) American Economic Journal: Macroeconomics 4(3). pp 66-95
- ▶ Klaus Desmet and Esteban Rossi-Hansberg, *On the spatial economic impact of global warming* (2015) Journal of Urban Economics
- ▶ <https://op.europa.eu/webpub/eca/lr-energy-and-climate/en/>
- ▶ <https://stats.oecd.org>
- ▶ EU High Level Expert Group on Sustainable Finance, *Final report*, (2018)
- ▶ Stephen Jarvis, Olivier Deschenes, Akshaya Jha, *The Private and External Costs of Germany's Nuclear Phase-Out* (2019), NBER Working Paper No. 26598