

# Seminario | Modulo Jean Monnet 2025



**AIR** transport law, **C**onsumers **A**nd  
**o**ther **R**elated issues in **E**urope

Project No. 101085150 - ERASMUS-JMO-2022-MODULE



**Cofinanziato  
dall'Unione europea**

Questa presentazione è stata realizzata nell'ambito del progetto AIR-CARE, finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

*This presentation has been created within the project "AIR-CARE", funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.*

# Le Sfide Economiche del trasporto aereo

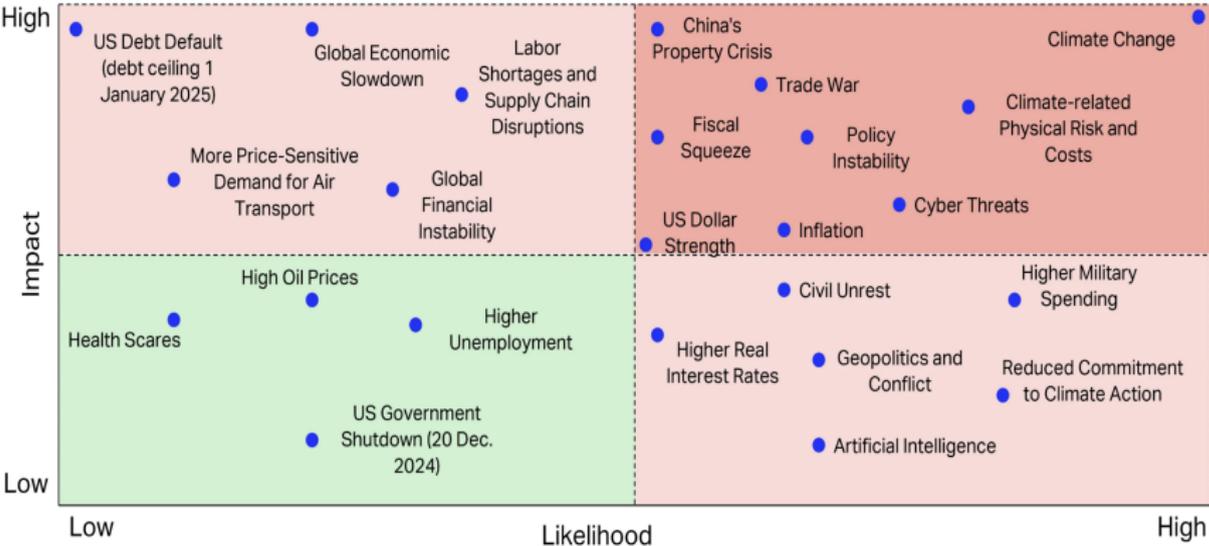
Flavio Porta

University of Bergamo

February 5, 2025

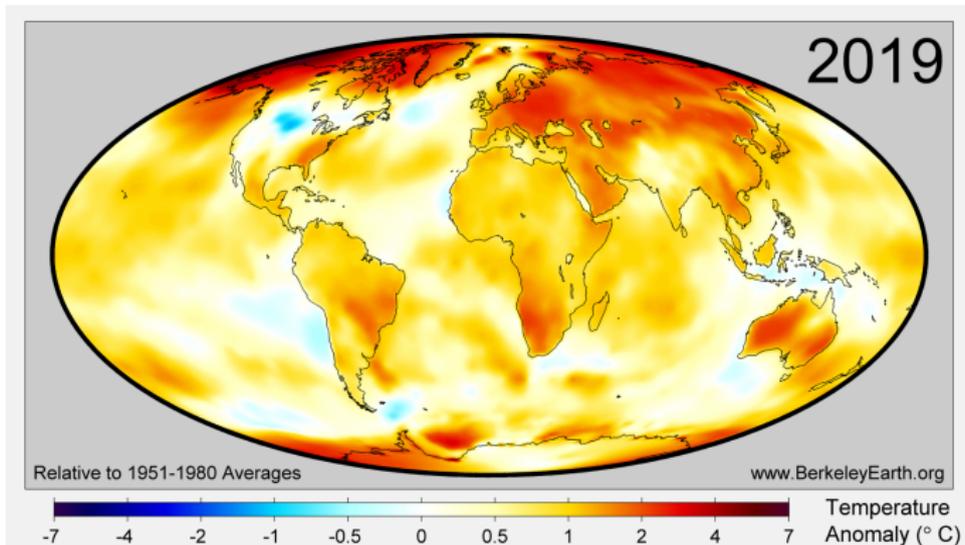
- Crescita post-pandemia: traffico passeggeri oltre livelli pre-2020.
- Prezzo del Brent crude oil in calo del 20% (eccesso di offerta, USA leader produttore).
- Effetti macroeconomici: inflazione più bassa, politiche monetarie espansive, rafforzamento della spesa delle famiglie.
- Decarbonizzazione.

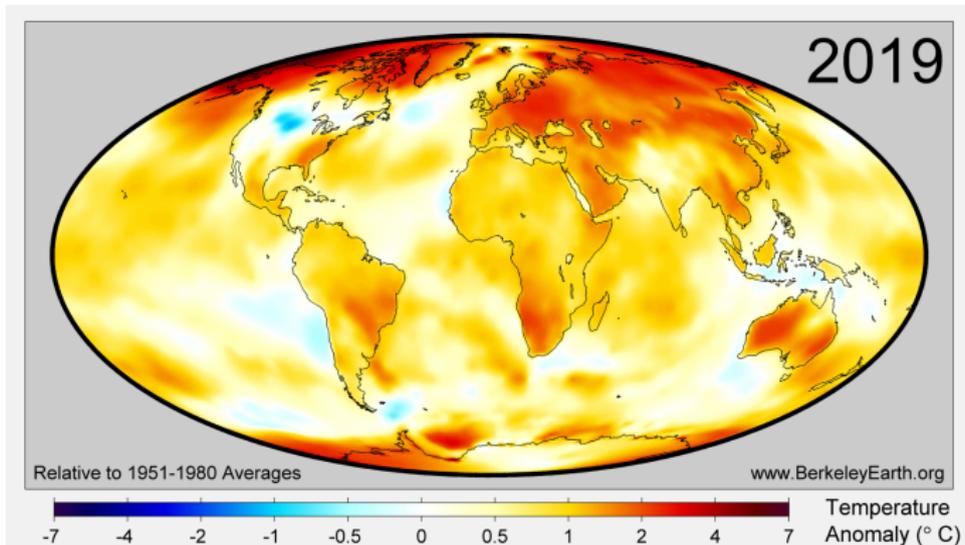
# Risks in 2025



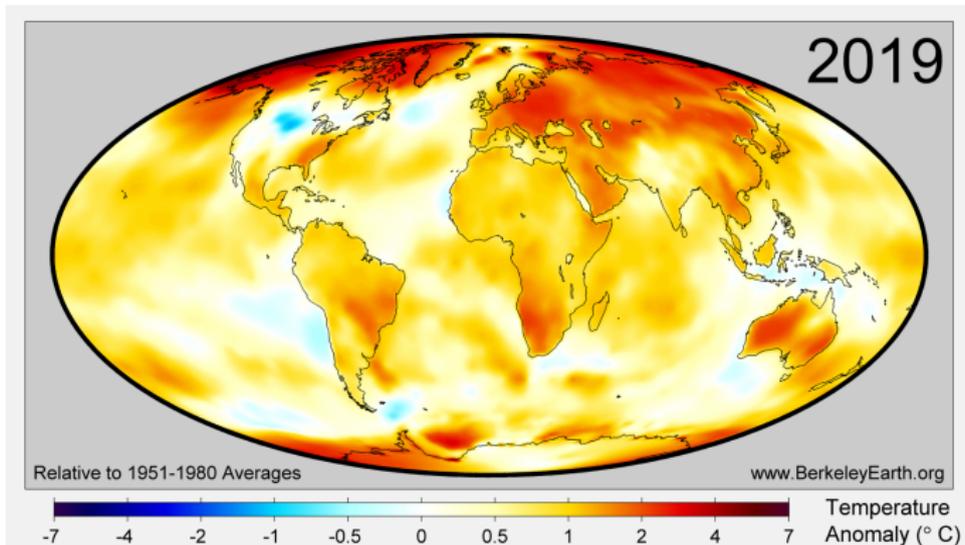
Source: IATA Sustainability and Economics

# Il cambiamento climatico

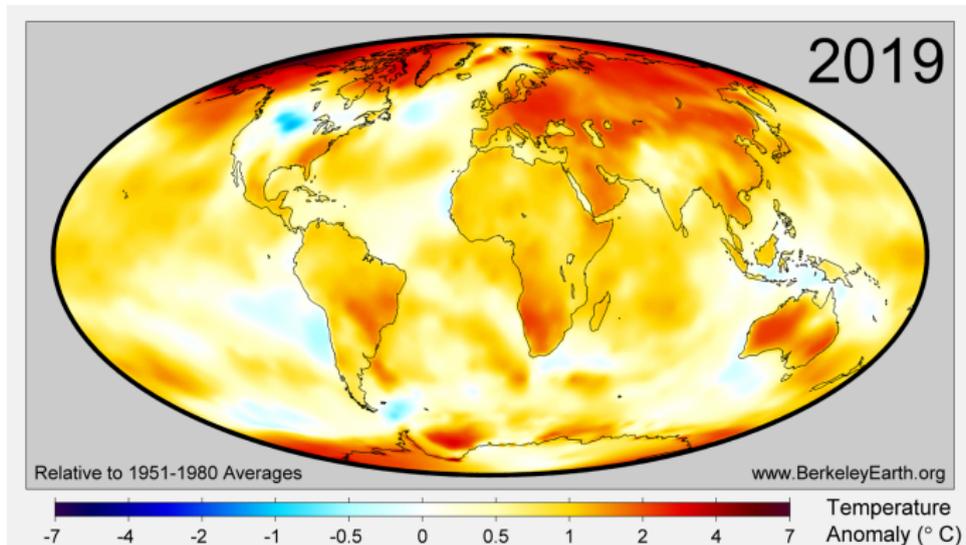




- Esiste un legame tra la temperatura e la concentrazione nell'atmosfera di gas serra
  - Gas serra generati dalla combustione di combustibili fossili



- Esiste un legame tra la temperatura e la concentrazione nell'atmosfera di gas serra
  - Gas serra generati dalla combustione di combustibili fossili
- Le temperature si sono alzate in media "solo" di 1 grado
  - Questa variazione non è omogenea



- Esiste un legame tra la temperatura e la concentrazione nell'atmosfera di gas serra
  - Gas serra generati dalla combustione di combustibili fossili
- Le temperature si sono alzate in media "solo" di 1 grado
  - Questa variazione non è omogenea
- La cosa preoccupante è la velocità con cui questo processo avviene

Stai cenando in un ristorante, immagina questi scenari:

- 1 paghi il conto solo per il cibo che hai ordinato
- 2 alla fine, il conto viene diviso equamente tra tutti i commensali (ora immagina che a questa cena siano sedute 8,1 miliardi di persone)

## Global greenhouse gas emissions and warming scenarios

Our World  
in Data

- Each pathway comes with uncertainty, marked by the shading from low to high emissions under each scenario.
- Warming refers to the expected global temperature rise by 2100, relative to pre-industrial temperatures.

Annual global greenhouse gas emissions  
in gigatonnes of carbon dioxide-equivalents

150 Gt

100 Gt

50 Gt

Greenhouse gas emissions  
up to the present

0

1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100

**No climate policies**

4.1 - 4.8 °C

→ expected emissions in a baseline scenario if countries had not implemented climate reduction policies.

**Current policies**

2.5 - 2.9 °C

→ emissions with current climate policies in place result in warming of 2.5 to 2.9°C by 2100.

**Pledges & targets (2.1 °C)**

→ emissions if all countries delivered on reduction pledges result in warming of 2.1°C by 2100.

**2°C pathways**

**1.5°C pathways**

# Emissioni di CO<sub>2</sub> per area geografica

## Who emits the most CO<sub>2</sub>?

Global carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions were 36.2 billion tonnes in 2017.

Our World  
in Data

### Asia

19 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
53% global emissions

#### China

9.8 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
27% global emissions

#### India

2.5 billion tonnes  
6.8%

### North America

6.5 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
18% global emissions

#### USA

5.3 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
15% global emissions

### Europe

6.1 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
17% global emissions

#### EU-28

3.5 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
9.8% global emissions

Japan  
1.2 billion tonnes  
3.3%

Saudi Arabia  
635 million tonnes  
1.8%

Thailand  
331M tonnes  
0.9%

UAE  
232M tonnes  
0.6%

Pakistan  
196M tonnes  
0.55%

Canada  
573M tonnes  
1.6%

Mexico  
490M tonnes  
1.4%

Russia  
1.7 billion tonnes  
4.7%

Turkey  
448M tonnes  
1.2%

Ukraine  
212M tonnes  
0.6%

Belarus (51M tonnes)  
Cuba (10M tonnes)  
North Macedonia (10M tonnes)

Iran  
672 million tonnes  
1.9%

South Korea  
616 million tonnes  
1.7%

Kazakhstan  
293M tonnes  
0.8%

Vietnam  
198M tonnes  
0.55%

Iraq  
194M tonnes  
0.54%

South Africa  
456M tonnes  
1.3%

Nigeria  
421M tonnes  
1.2%

Brazil  
470M tonnes  
1.3%

Australia  
414M tonnes  
1.1%

International aviation  
& shipping  
1.15 billion tonnes  
3.2%

Indonesia  
489 million tonnes  
1.4%

Taiwan  
272M tonnes  
0.8%

Philippines  
198M tonnes  
0.55%

Kuwait  
104M tonnes  
0.3%

Uzbekistan  
103M tonnes  
0.3%

Egypt  
270M tonnes  
0.8%

Algeria  
181M tonnes (0.4%)

Argentina  
268M tonnes (0.8%)

Venezuela  
190M tonnes (0.5%)

China (9.8 billion tonnes)  
USA (5.3 billion tonnes)  
EU-28 (3.5 billion tonnes)  
Russia (1.7 billion tonnes)  
Japan (1.2 billion tonnes)  
Iran (672 million tonnes)  
Indonesia (489 million tonnes)  
South Korea (616 million tonnes)  
Taiwan (272 million tonnes)  
Philippines (198 million tonnes)  
Kuwait (104 million tonnes)  
Uzbekistan (103 million tonnes)  
Pakistan (196 million tonnes)  
UAE (232 million tonnes)  
Thailand (331 million tonnes)  
Saudi Arabia (635 million tonnes)  
Vietnam (198 million tonnes)  
Iraq (194 million tonnes)  
Kazakhstan (293 million tonnes)  
South Africa (456 million tonnes)  
Nigeria (421 million tonnes)  
Brazil (470 million tonnes)  
Australia (414 million tonnes)  
International aviation & shipping (1.15 billion tonnes)  
Canada (573 million tonnes)  
Mexico (490 million tonnes)  
Turkey (448 million tonnes)  
Ukraine (212 million tonnes)  
Belarus (51 million tonnes)  
Cuba (10 million tonnes)  
North Macedonia (10 million tonnes)

### Africa

1.3 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
3.7% global emissions

### South America

1.1 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
3.2% global emissions

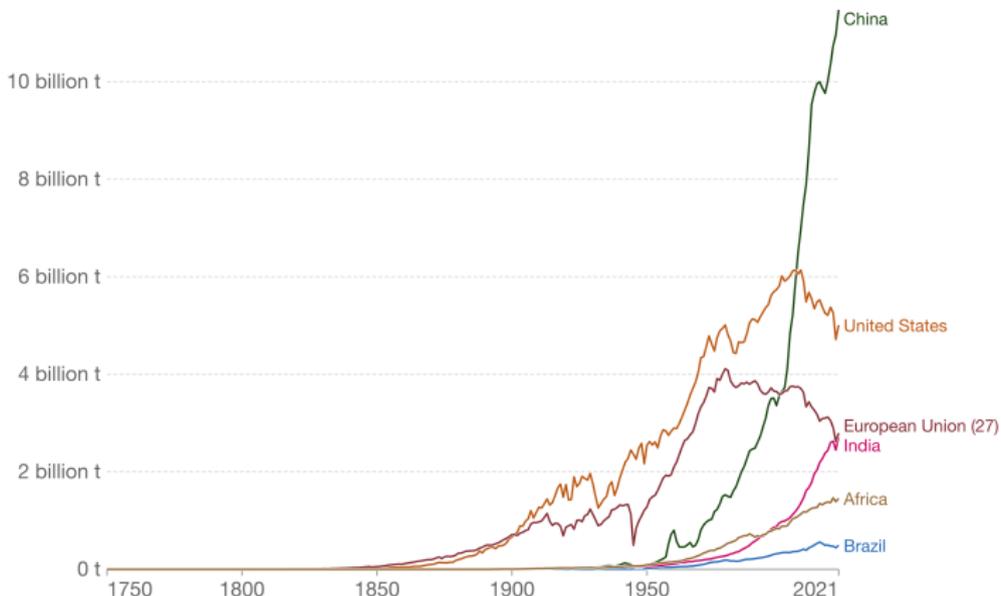
### Oceania

0.5 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
1.3% global emissions

# Il trend è preoccupante

## Annual CO<sub>2</sub> emissions

Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions from fossil fuels and industry<sup>1</sup>. Land use change is not included.



Data source: Global Carbon Budget (2022)

[OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions](https://OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions) | CC BY

**1. Fossil emissions:** Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO<sub>2</sub> includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

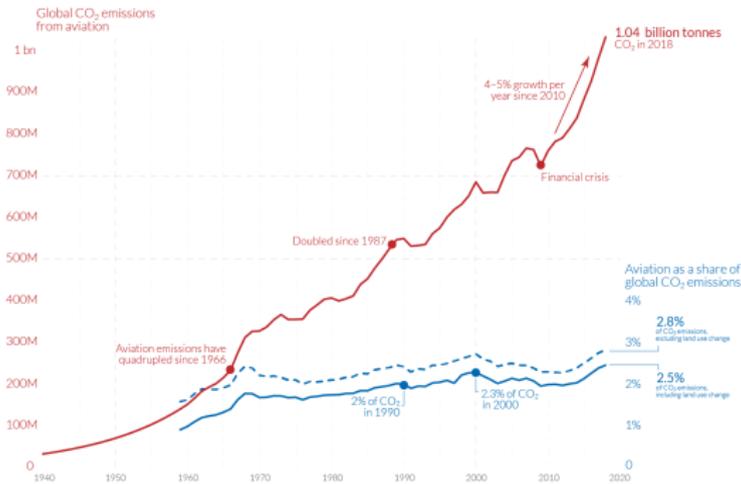


# Il trasporto aereo contribuisce relativamente poco, oggi...

## Global carbon dioxide emissions from aviation

Aviation emissions includes passenger air travel, freight and military operations. It does not include non-CO<sub>2</sub> climate forcings, or a multiplier for warming effects at altitude.

Our World  
in Data



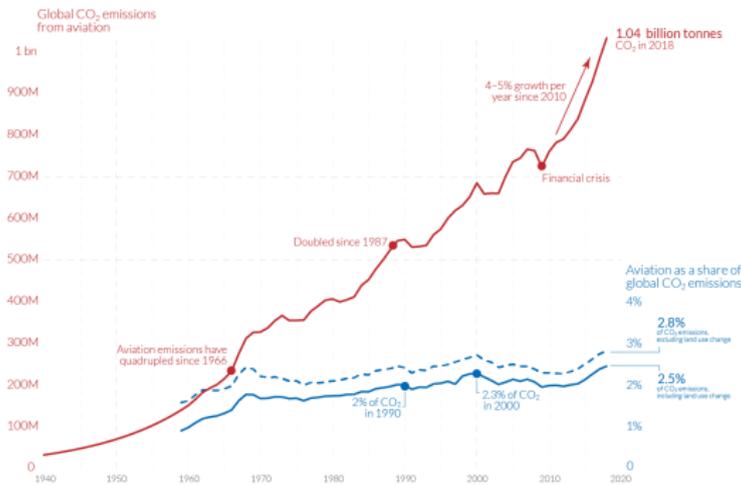
OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.  
Source: Lee et al. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, based on Sausen and Schumann (2000) & IEA. Share of global emissions calculated based on total CO<sub>2</sub> data from the Global Carbon Project. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

# Il trasporto aereo contribuisce relativamente poco, oggi...

## Global carbon dioxide emissions from aviation

Aviation emissions includes passenger air travel, freight and military operations. It does not include non-CO<sub>2</sub> climate forcings, or a multiplier for warming effects at altitude.

Our World  
in Data



OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.  
Source: See et al. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, based on Sausen and Schumann (2000) & IEA.  
Share of global emissions calculated based on total CO<sub>2</sub> data from the Global Carbon Project. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

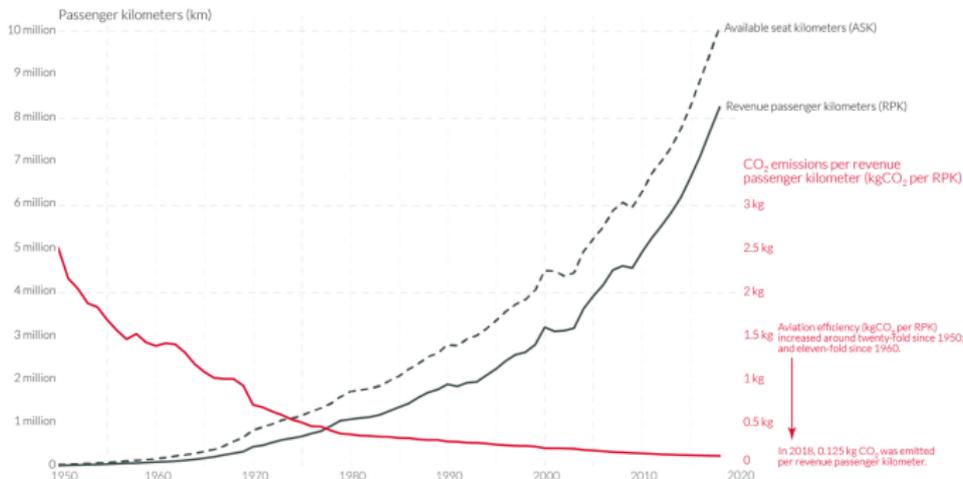
- Possibilità di sviluppo importanti, soprattutto in Asia e in Africa (Button, Porta, Scotti, *JTEP*, 2022 & Martini, Porta, Scotti, *JPA*, 2023)
  - L'Africa nel 2050 raddoppierà i suoi abitanti arrivando alla cifra di 2,5 miliardi. 1 abitante su 4 del pianeta sarà africano (stime UN, 2022)

# L'innovazione tecnologica ha ridotto le emissioni



## Global airline traffic and aviation efficiency

Revenue passenger kilometers (RPK) measures the number of paying customers multiplied by the distance traveled. Available seat kilometers (ASK) measures the total number of seats available. The ratio between RPK and ASK measures the passenger load factor. Aviation efficiency data does not include non-CO<sub>2</sub> climate forcings, or a multiplier for warming effects at altitude.



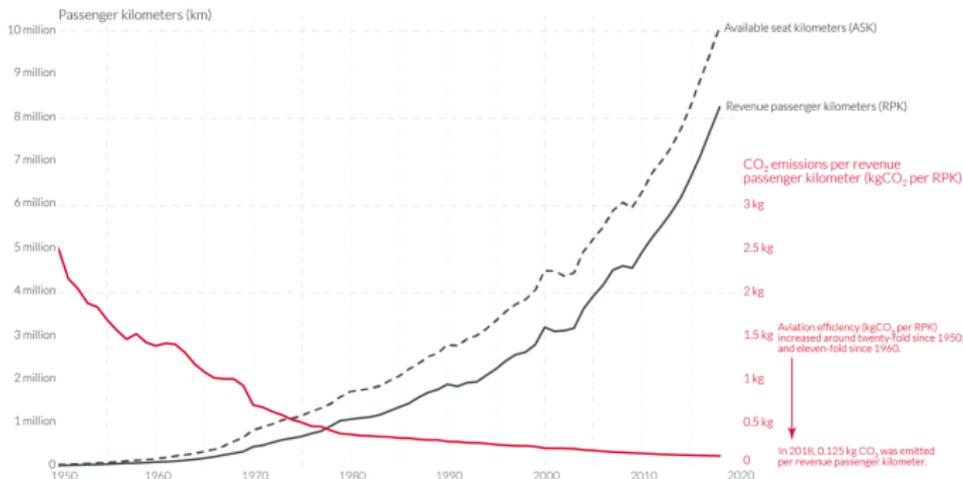
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.  
Source: Lee et al. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018; based on Sausen and Schumann (2000) & IEA. Aviation efficiency calculated based on global aircraft traffic; data from the International Civil Aviation Organization (ICAO) via airlines.org.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

# L'innovazione tecnologica ha ridotto le emissioni

## Global airline traffic and aviation efficiency

Revenue passenger kilometers (RPK) measures the number of paying customers multiplied by the distance traveled. Available seat kilometers (ASK) measures the total number of seats available. The ratio between RPK and ASK measures the passenger load factor. Aviation efficiency data does not include non-CO<sub>2</sub> climate forcings, or a multiplier for warming effects at altitude.



OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Lee et al. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018; based on Sausen and Schumann (2000) & IEA. Aviation efficiency calculated based on global aircraft traffic; data from the International Civil Aviation Organization (ICAO) via airlines.org.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

- Liberalizzazione del mercato UE permesso la crescita di LCC, che hanno ridotto le emissioni di CO<sub>2</sub> per ASK
  - La liberalizzazione in Europa ha ridotto l'esternalità di CO<sub>2</sub> per passeggero (Porta et al., *Transport Policy*, 2020)

# L'impatto del trasporto aereo

- Crescita economica: L'aviazione è essenziale per il commercio globale, rappresentando oltre un terzo del commercio mondiale (in valore)

# L'impatto del trasporto aereo

- Crescita economica: L'aviazione è essenziale per il commercio globale, rappresentando oltre un terzo del commercio mondiale (in valore)
- Occupazione: L'industria dell'aviazione supporta decine di milioni di posti di lavoro in tutto il mondo

# L'impatto del trasporto aereo

- Crescita economica: L'aviazione è essenziale per il commercio globale, rappresentando oltre un terzo del commercio mondiale (in valore)
- Occupazione: L'industria dell'aviazione supporta decine di milioni di posti di lavoro in tutto il mondo
- In media coloro che si spostano con l'aereo spendono il 40% in più sul territorio
  - Questo effetto è di molto ridotto quando si vola con LCC (Porta e Pantelaki, 2025)
  - Campante, F., Yanagizawa-Drott, D. (2018). Long-range growth: economic development in the global network of air links. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), 1395-1458
  - Brugnoli, A., Dal Bianco, A., Martini, G., Scotti, D. (2018). The impact of air transportation on trade flows: A natural experiment on causality applied to Italy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 112, 95-107

# Chi pagherà per i costi aggiuntivi?

- Nel trasporto aereo, il pass-through (la percentuale di quanto un aumento o una diminuzione dei costi viene trasferito ai consumatori tramite il prezzo) è molto alto (Bontemps, Martini Porta, WP, 2023).
  - I costi aggiuntivi finiranno in gran parte nei prezzi dei biglietti aerei, riducendo il numero di passeggeri, il benessere dei consumatori e i profitti degli attori economici.
- Diminuzione dei profitti delle compagnie aeree e del benessere dei consumatori

# Possibili soluzioni?

- Dividere le soluzioni in due orizzonti temporali diversi
  - Net zero entro il 2050 (ICAO)
  - Molto approssimativamente: la flotta del 2050 è quella ordinata oggi
- Orizzonte post-2050: flotte e infrastrutture radicalmente cambiate
  - Motori a idrogeno come possibile soluzione a lungo termine?

# Orizzonte pre-2050: flotte e infrastrutture “inalterate”

- Aeromobili più efficienti nei consumi
  - Retrofit (es. winglets)
  - Ridurre l'età della flotta (es. incentivi per la rottamazione - Brueckner et al., 2024)
- SAF (Sustainable Aviation Fuel)
  - Il SAF ha un grande potenziale, ma il suo costo rimane elevato
  - Possibile rischio di competizione con alimentazione
- Sostituzione con treni ad alta velocità (HSR)
  - La coesistenza tra aerei e HSR garantisce una maggiore concorrenza
  - La costruzione di infrastrutture HSR è molto costosa e ad alta intensità carbonica
    - Punto di pareggio delle emissioni di HSR?
    - $\approx 20\%$  dei voli a lungo raggio emettono  $\approx 80\%$  del CO<sub>2</sub>
- Compensazione delle emissioni
- Soluzioni di gestione della domanda
- Emissioni non carboniche (es. previsioni meteorologiche con AI)
- Riduzione delle inefficienze

# Un esempio di inefficienza

## Rerouting flights around Russia increases emissions

As flights are rerouting to avoid Russian airspace, flights are getting longer and emitting more greenhouse gas. Here's a look at four flights that have changed since the Russian invasion of Ukraine:



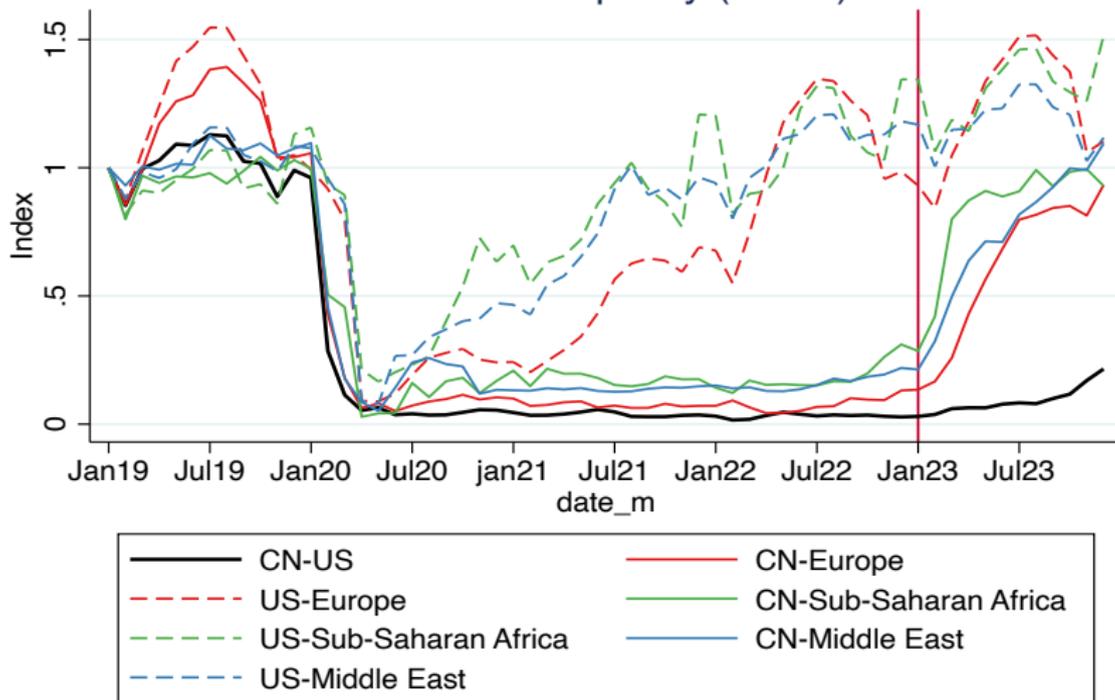
### Approximate increases in flight times and emissions

Route	Flight time increase	Fuel burn increase	CO <sub>2</sub> increase
Tokyo to London	2 hours 26 minutes	5,684 gallons	54,566 kg
Frankfurt to Tokyo	42 minutes	1,428 gallons	13,710 kg
Seoul to Helsinki	4 hours 8 minutes	7,425 gallons	71,285 kg
Helsinki to Tokyo	4 hours	7,186 gallons	68,985 kg

Note: Flights shown in map are JL43 from Tokyo to London on Feb. 23 and March 21, LH716 from Frankfurt to Tokyo on Feb. 22 and March 19.

# China-US Post-Covid Air Connectivity

## Direct Air Capacity (Seats)



Source: OAG schedule analyser.

# China-US Post-Covid ticket prices

Average quarterly values					
Covid	Stops	Passengers	$\frac{PAX_{Post}}{PAX_{Pre}}$	Price*	$\frac{Price_{Post}}{Price_{Pre}}$
Pre	All	1,033,742		360	
Post	All	166,324	16%	1,295	360%
Pre	Direct	592,642		354	
Post	Direct	52,991	9%	1,519	429%
Pre	1	440,845		368	
Post	1	112,610	26%	1,191	323%
Pre	2	255		344	
Post	2	723	284%	1,196	348%

Pre-COVID: 2018 (Q1-Q2-Q3-Q4) and 2019 (Q1-Q2-Q3)

Post-COVID: 2023 (Q2-Q3)

\*Economy tickets in US\$ and exclude taxes, fees and fuel surcharges

- Pre-COVID:  $\approx 57\%$  of pax on direct flights (Post-COVID:  $\approx 16\%$ )
- If prices  $\uparrow$  & quantities  $\downarrow$ : **consistent with a supply shock**

- Market share for hub regions or countries in 2019 and 2023 for passengers China-US

gateway	market share		difference
country/region	2019	2023	
...	...	...	...
Middle East	0.27%	10.68%	10.41%
Western Europe	0.53%	13.52%	12.99%
Japan	2.42%	20.19%	17.77%
South Korea	4.33%	32.19%	27.85%

- Longer travel times implies also higher emissions *per passenger*

- Crescita del traffico passeggeri nel 2024, prevista continua espansione nel 2025.
- Cargo: crescita trainata dall'e-commerce e difficoltà nella logistica marittima.
- Rendimenti cargo: stabilità nel 2025, 30% sopra i livelli pre-pandemia.

- Costo del carburante: 30% del totale delle compagnie aeree.
- Profitto netto atteso:
  - 2024: \$31.5 miliardi (3.3% margine)
  - 2025: \$36.6 miliardi (3.6% margine)
- Ricavi globali oltre \$1 trilione nel 2025.

- Ritardi nelle consegne di aeromobili, problemi nella supply chain.
- Utilizzo prolungato di aeromobili più vecchi: inefficienza carburante, aumento manutenzione.
- Restrizioni dello spazio aereo: rotte più lunghe, maggiori costi operativi.

# LCC vs FSC e Ultra Low Cost

- Legacy Carriers (FSC): modello tradizionale con servizi completi.
- Low-Cost Carriers (LCC): struttura di costo inferiore, maggiore efficienza operativa.
- Ultra Low-Cost Carriers (ULCC): strategie di riduzione estrema dei costi con tariffe molto basse e ricavi accessori elevati.
- Concorrenza crescente tra modelli di business e risultati divergenti in EU vs USA.

- Emissioni CO<sub>2</sub>: necessità di riduzione.
- SAF, elettrificazione e idrogeno come alternative.
- Sussidi fossili globali: \$7 trilioni nel 2022 potrebbero finanziare la transizione fino al 2050.

- Digitalizzazione e AI: ottimizzazione processi aeroportuali.
- Urban Air Mobility: aerotaxi elettrici e nuove soluzioni.
- Mercati emergenti e crescita trasporto aereo cargo.

- Il prezzo del petrolio Brent è sceso del 20% nell'ultimo anno
  - Nonostante la stabilità del PIL globale, a causa di un eccesso di offerta e di cambiamenti nella domanda, soprattutto in Cina.
  - Il calo dei prezzi del petrolio potrebbe ridurre l'inflazione, favorire un allentamento della politica monetaria e rafforzare la posizione finanziaria dei paesi importatori.
  - Minori costi del carburante, previsione di crescita del traffico passeggeri nel 2025 e stabilità dei ricavi del cargo.
- Una delle sfide più importanti di questo secolo è ridurre le emissioni senza ridurre la mobilità.
  - Diffusione e convenienza economica delle nuove tecnologie.
  - Promuovere gli investimenti nella decarbonizzazione del settore dell'aviazione porterebbe anche benefici in altri settori.
  - Costruire un contesto economico-giuridico favorevole all'innovazione, alla concorrenza, alla diversificazione dell'offerta, e sensibile al benessere dei consumatori e ai profitti degli attori economici.