Cambiamenti climatici: la dimensione economica

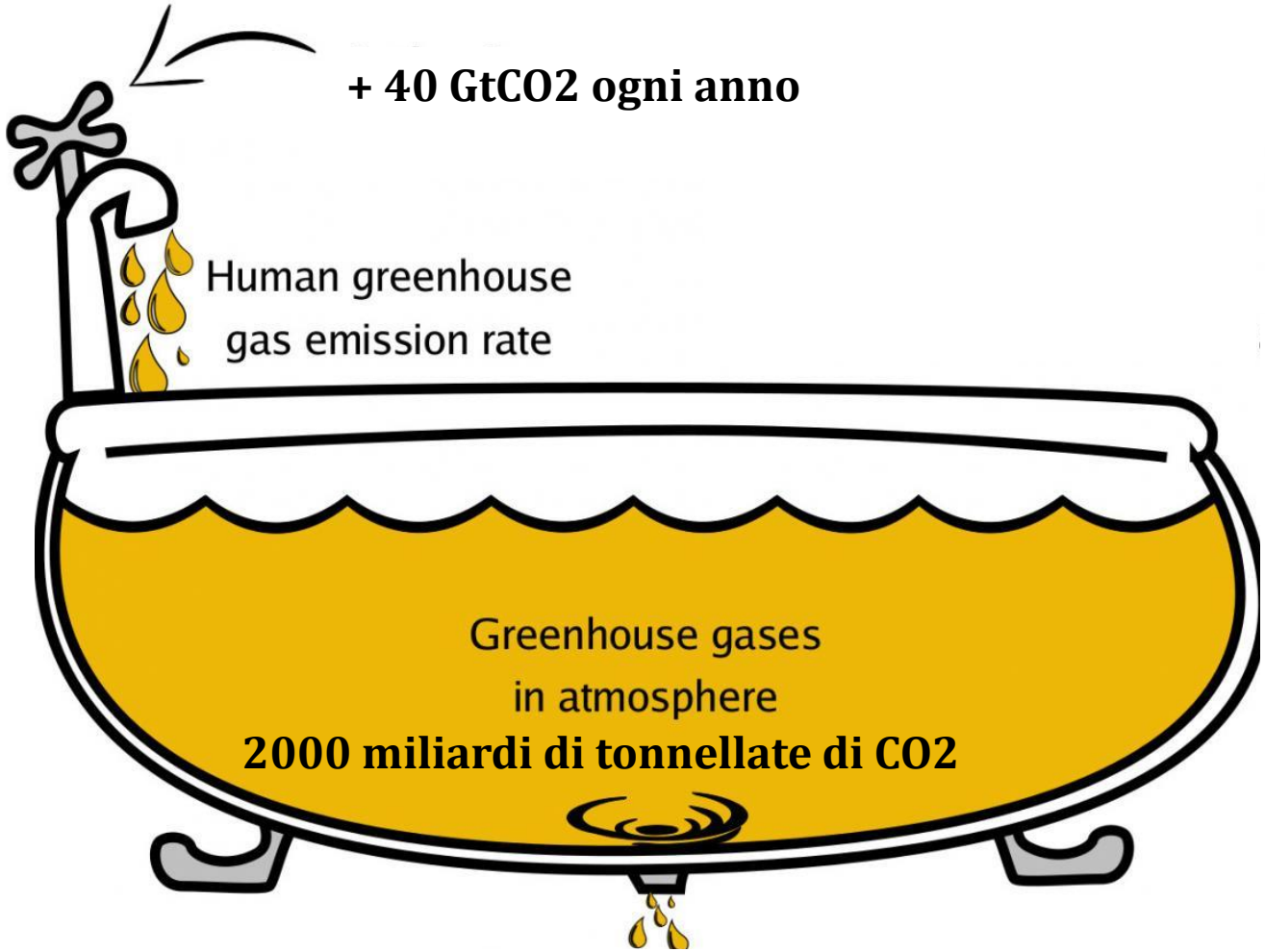
Enrica De Cian, Università Ca' Foscari di Venezia e CMCC

Un problema di lungo termine

Il **45%** delle emissioni si accumula in atmosfera

2019: 411 ppm CO2
Per 800,000 anni:
280ppm

1870-2010: 2000 miliardi di tonnellate di CO2



Terra e oceani assorbono il 55%

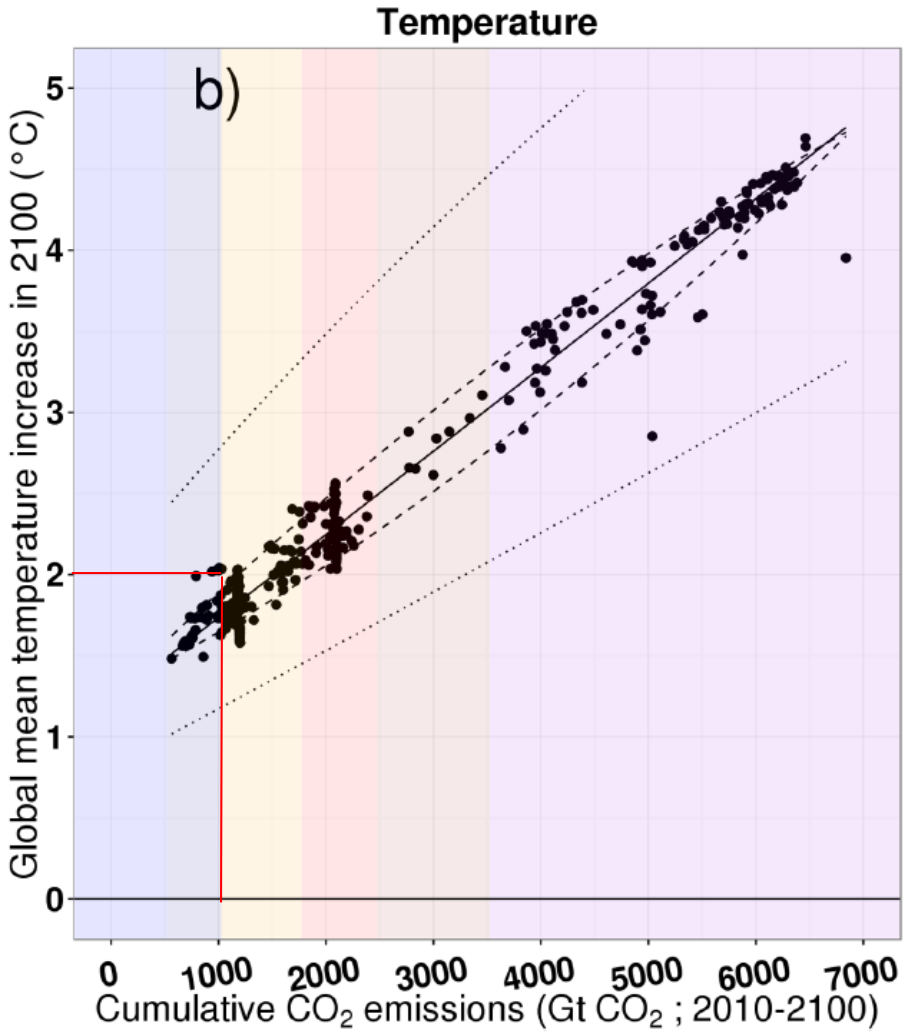
Source: Carbon Project

Carbon budget

Budget di emissioni
disponibile per mantenere l'aumento di temperatura
< 2°C

Dal 2010: **1000** miliardi di tonnellate di CO2
Dal 2019: 640
(1000-40x9)

16 anni di emissioni attuali



Source: van Vuuren et al. 2016

Università Ca'Foscari Venezia

Invertire il trend

Stabilizzare la temperatura richiede una

Rapida decarbonizzazione

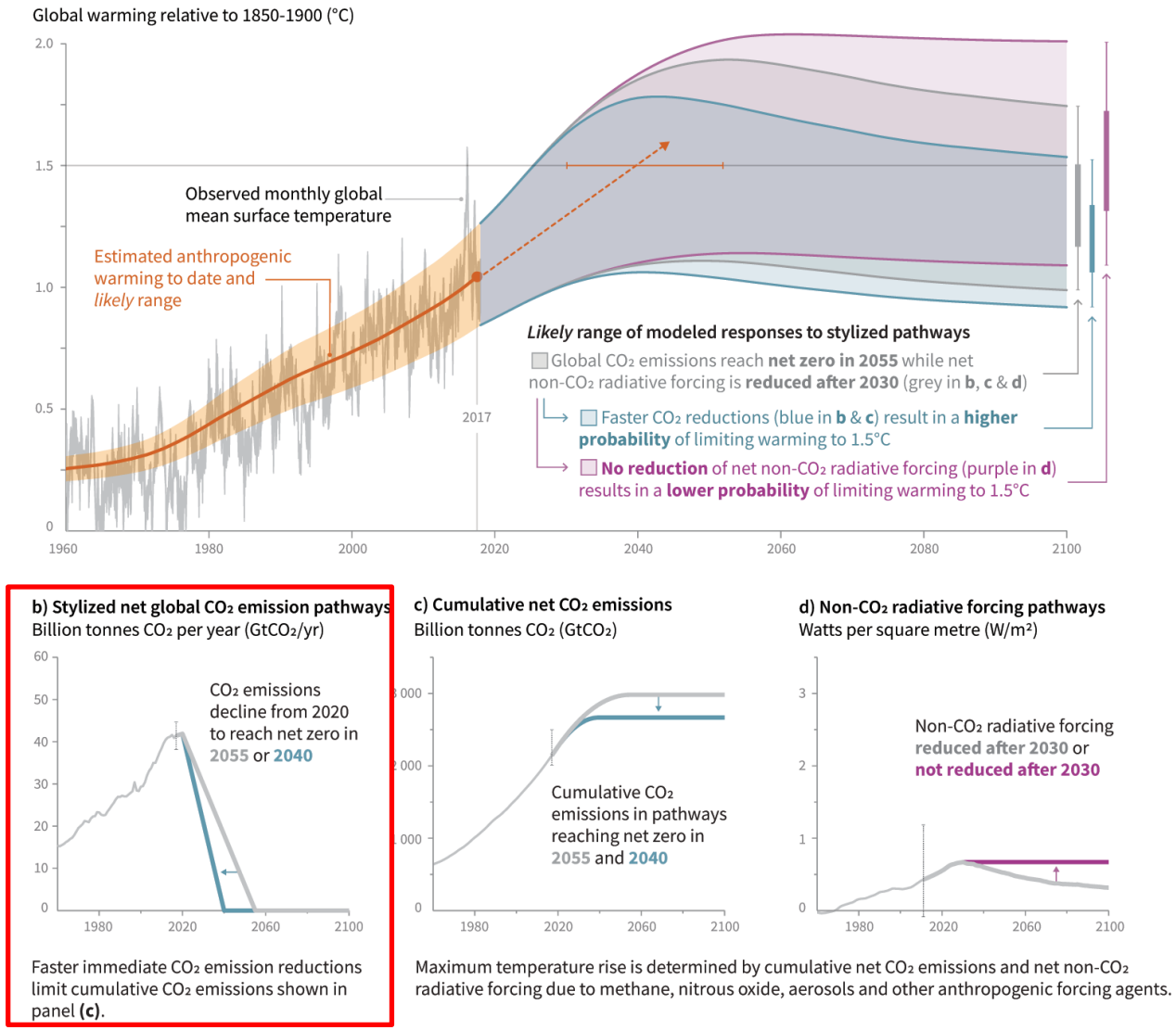
Almeno 3% anno

Nel 2030: -40-60% rispetto al 2010

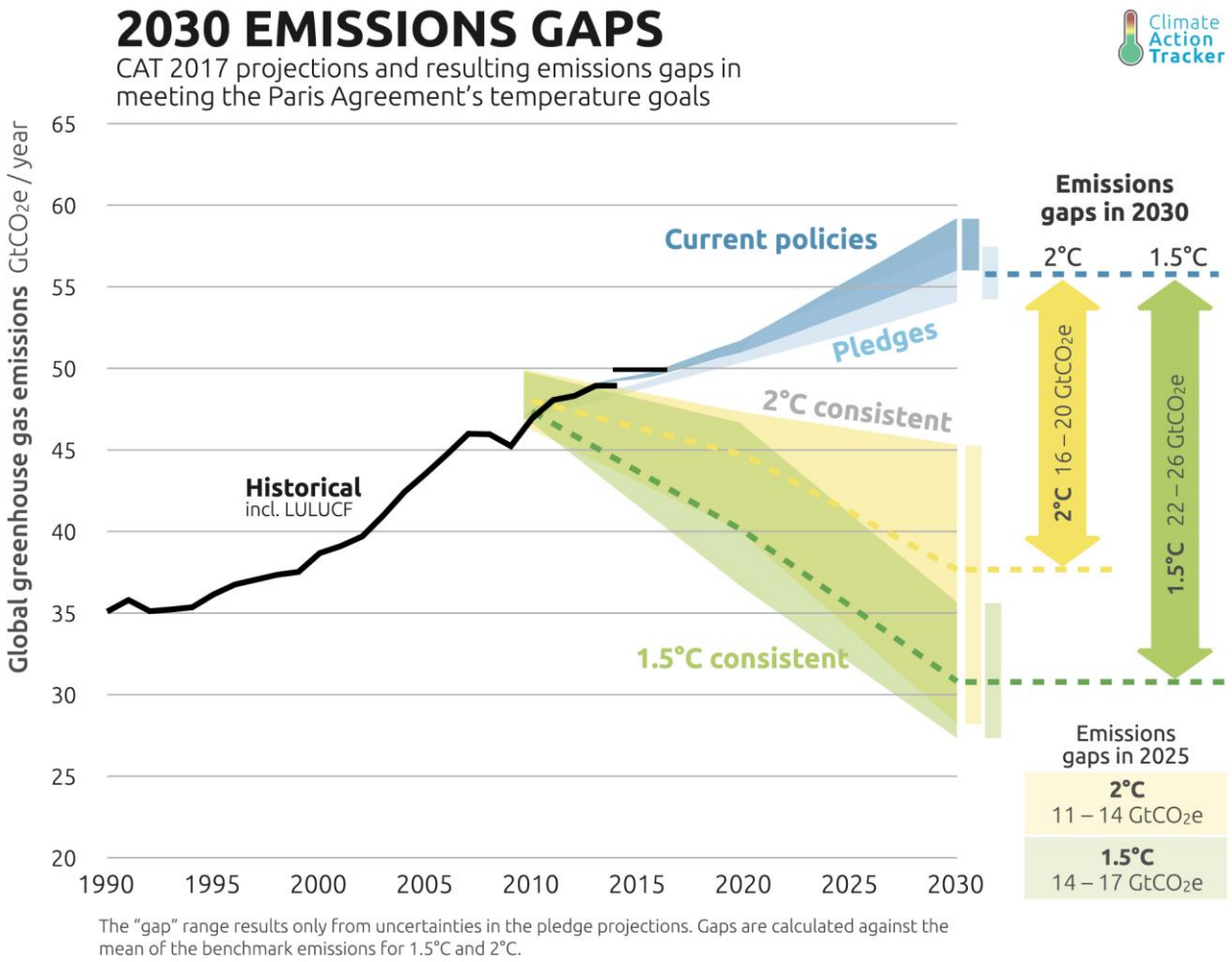
EU (1990-2016): -24%

Svezia: -26%

Source: IPCC 1.5



Lo sforzo della politica: insufficiente



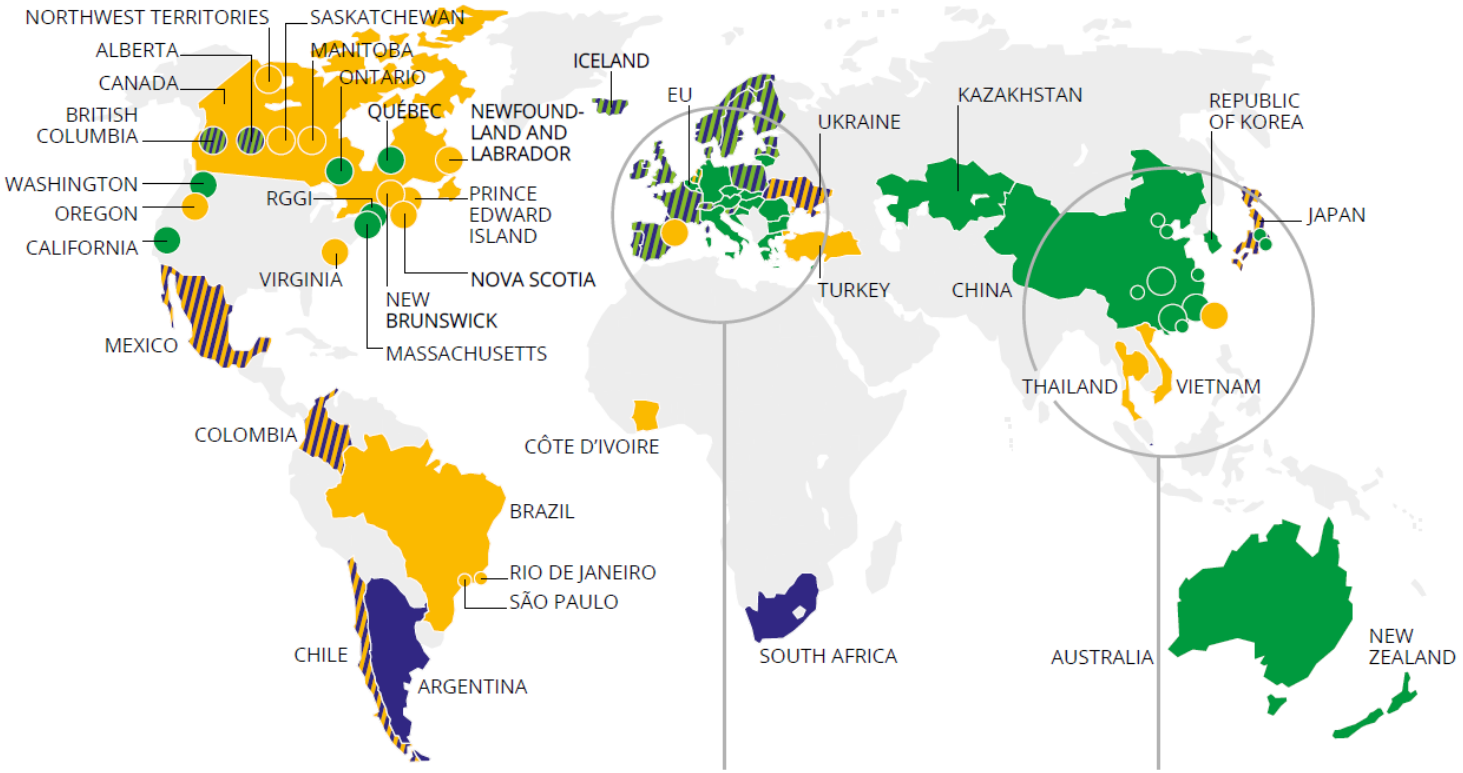
I RISULTATI DELLE POLITICHE dell'**ACCORDO DI PARIGI**

LE RIDUZIONI NECESSARIE per i 2/1.5°C (**-45% by 2030**)

Source: Climate Tacker

Politiche per il clima: prezzo alla CO2

51 iniziative di prezzo sulla CO2 a livello paese o locale (**carbon tax**, **sistema di scambio di quote di emissioni**)

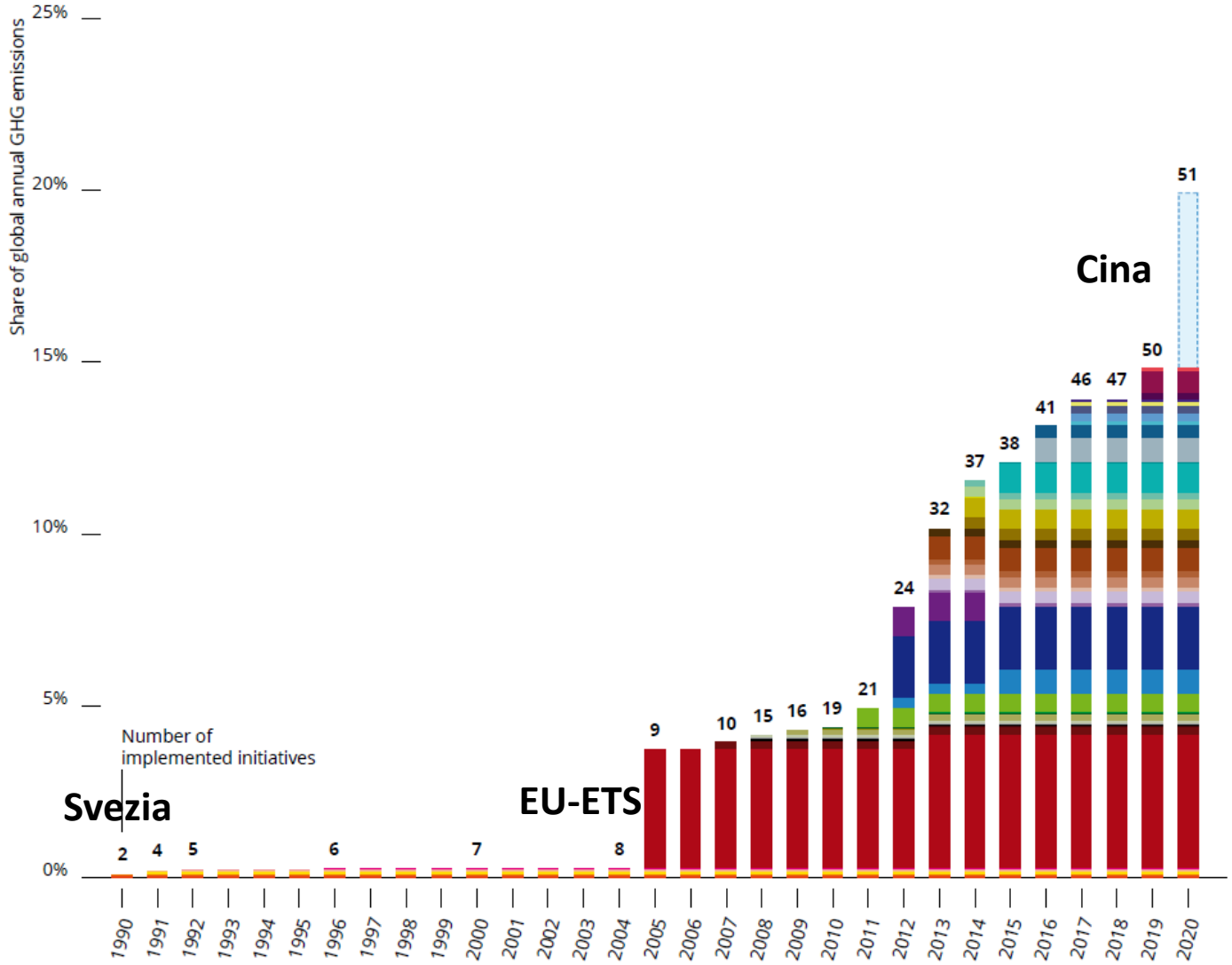


Giallo in fase di considerazione

Source: World Bank & Ecofys 2018

Politiche per il clima: prezzo alla CO2

11 miliardi di tonnellate di emissioni **(20%)** hanno un prezzo

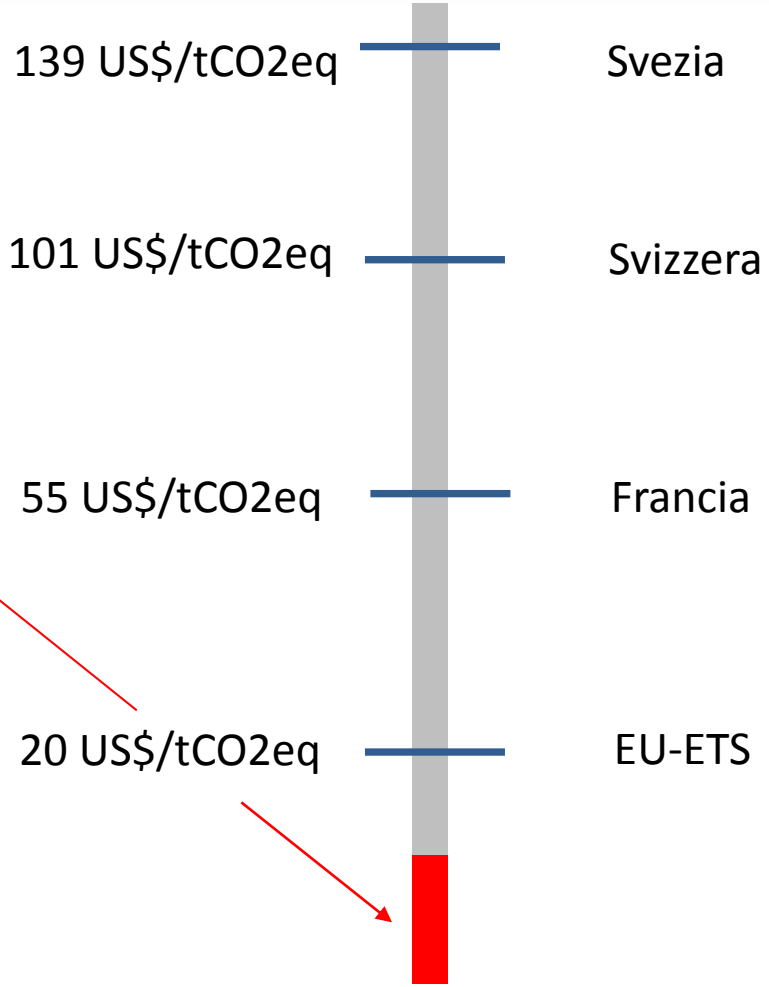


Source: World Bank & Ecofys 2018

Politiche per il clima: prezzo alla CO2

46% delle emissioni prezzate

<10$/tCO2

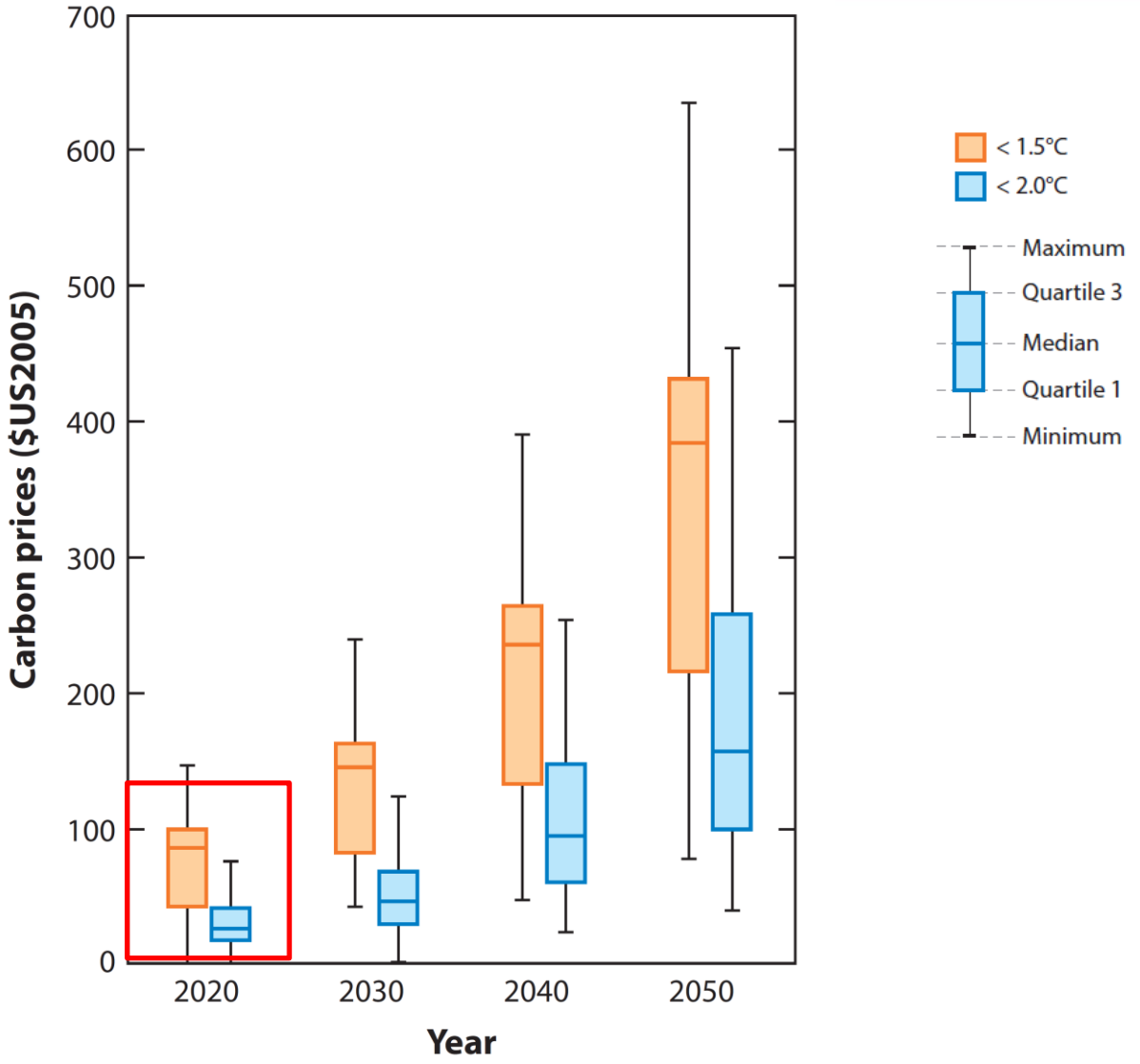


Source: World Bank & Ecofys 2018

Politiche per il clima: prezzo alla CO2

Per i 2°C/1.5°C serve un prezzo più alto

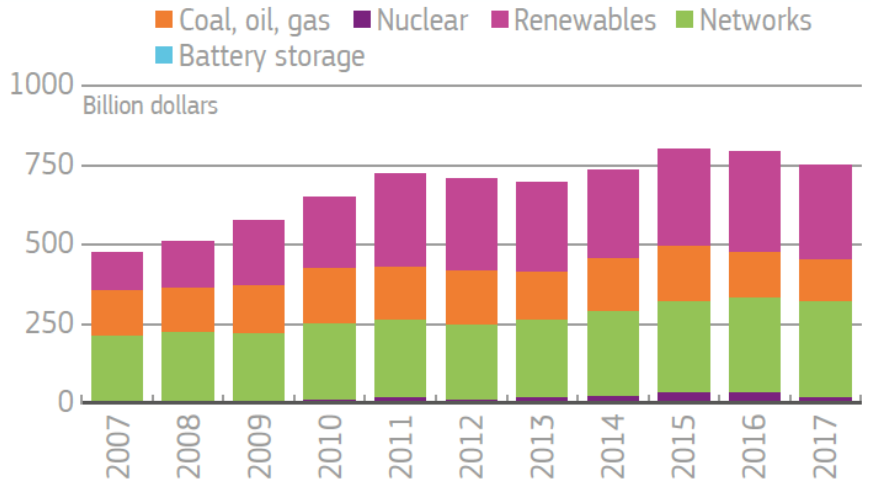
Almeno **100$/tCO2** già al **2020**



Source: Dietz et al. 2018

Una transizione avviata, ma lenta

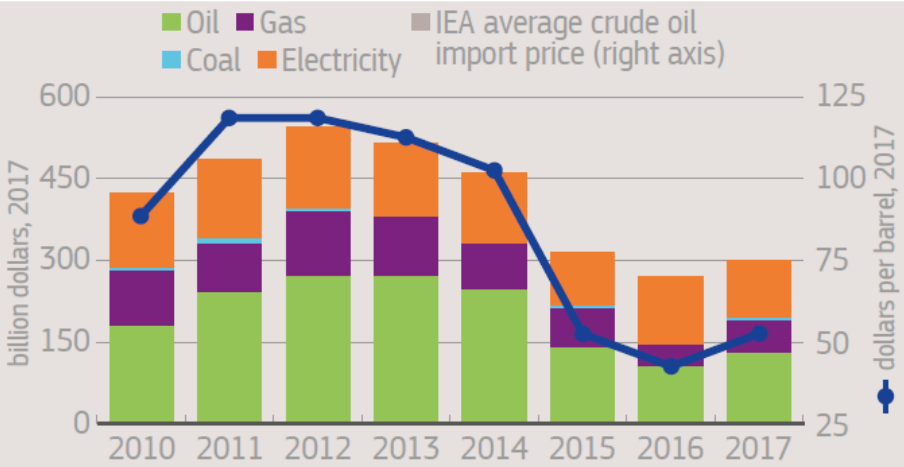
Nel settore elettrico gli investimenti in **rinnovabili (298$bn)** hanno superato **i fossili (132$bn)**



Source: International Energy Agency

Investimenti low-carbon e EE nel **2050**: **+6 volte (1800bn$)**

Ancora quasi **300$bn** di sussidi alla produzione e consumo di fossili



Source: International Energy Agency

Politiche per il clima: carbon tax

Un problema di **accettabilità sociale**

Dipende da come la politica è disegnata ed implementata

Yellow-vest protests in Paris in November 2018.

How to win public support for a global carbon tax

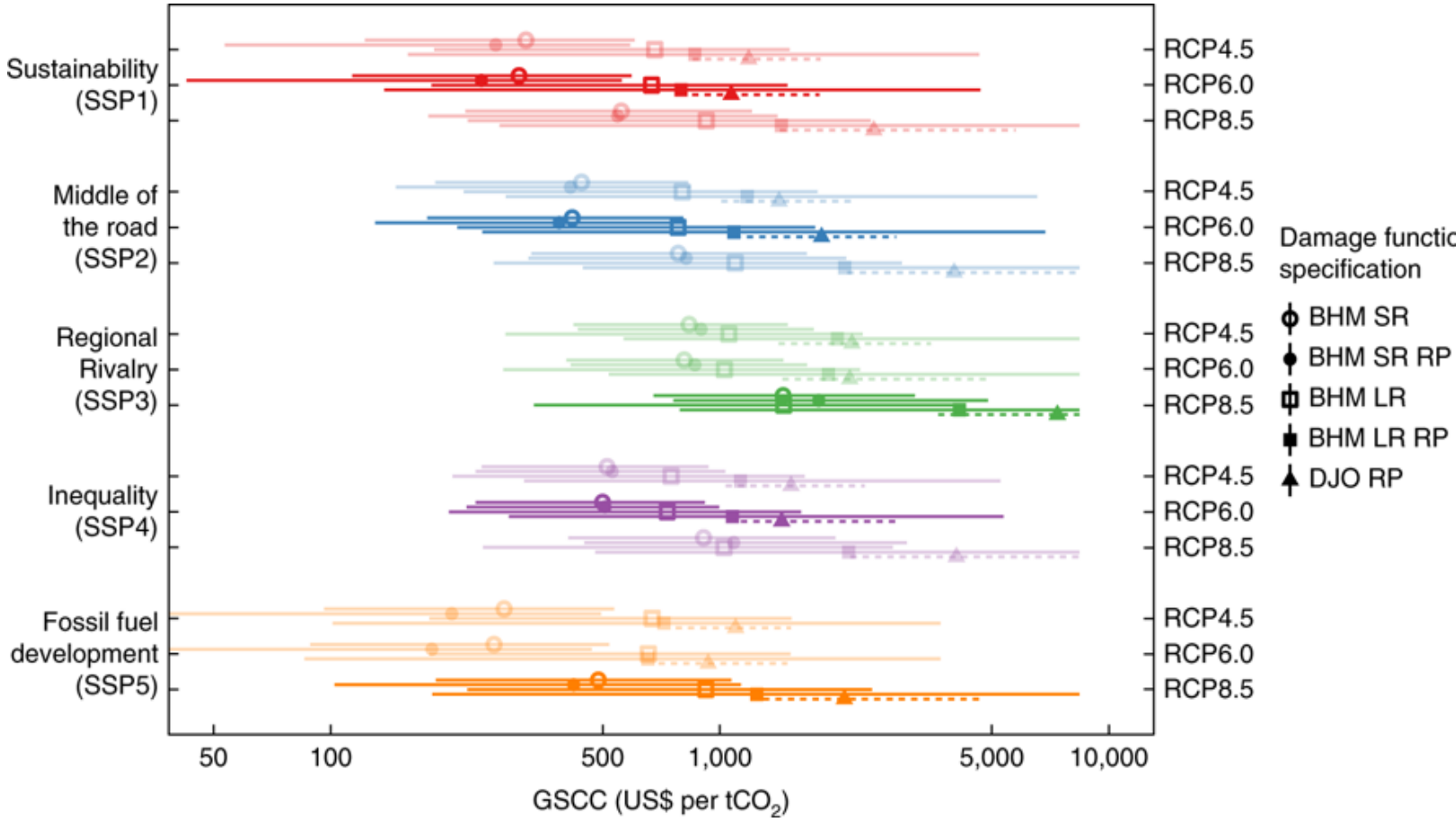
Source: Carattini et al. 2019 NATURE

Carbon tax: una tassa non distorsiva

Esternalità negative perdita di biodiversità, degrado suoli agricoli, danni ad edifici, infrastrutture, persone

Chi paga? Tutti

Carbon tax: Paga chi inquina



Costi sociali o costi esterni dei GHGs

Source: Tavoni et al. 2018

Politiche per il clima: carbon tax

Efficienza

Incentivo economico che modifica tutti i comportamenti

≠

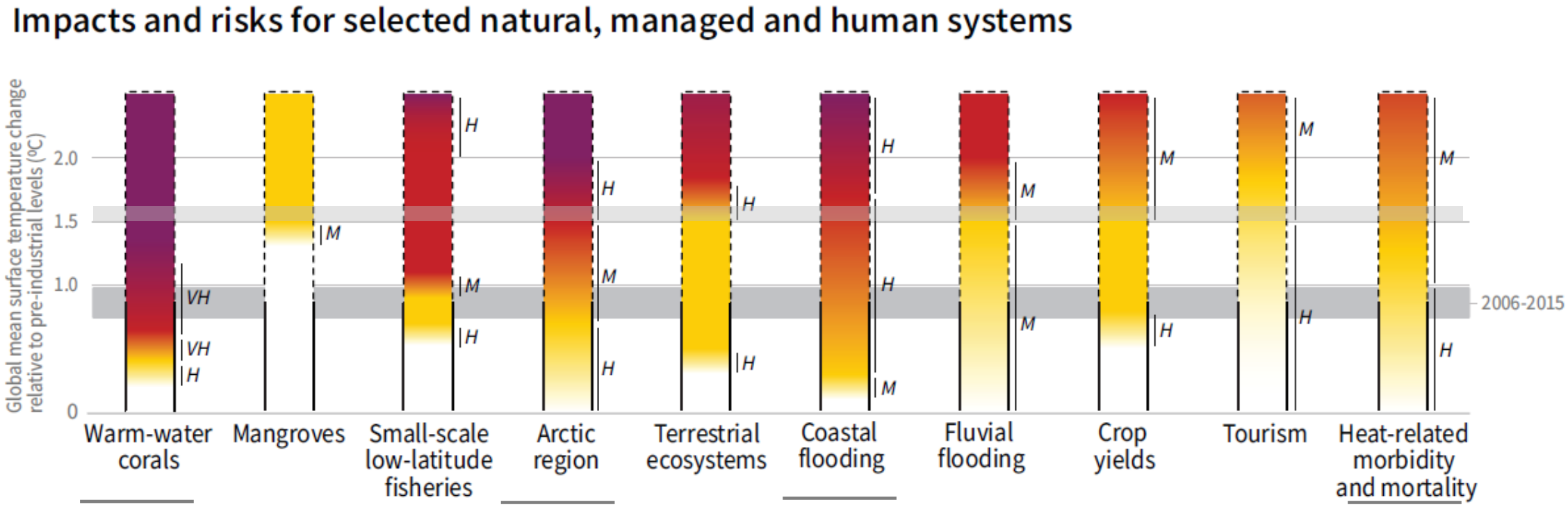
Equità

Bollette più alte pesano di più nel bilancio dei più poveri

Forme di compensazione

- Detrazioni fiscali (Canada)
- Detrazioni sull'assicurazione sanitaria (Svizzera)
- Trasferimento alle famiglie (Canada, Francia "chèque énergie")
- Spesa nella Green economy (Canada, Norvegia, Svizzera)
- Trasferimenti alle imprese (Canada, Norvegia)
- Detrazioni fiscali per le imprese (Svizzera)

Rischio climatico



Impatti e rischi per i sistemi naturali, gestiti ed umani

OGGI: Rischio moderato/alto per molti sistemi

Source: IPCC1.5

Definire il rischio climatico

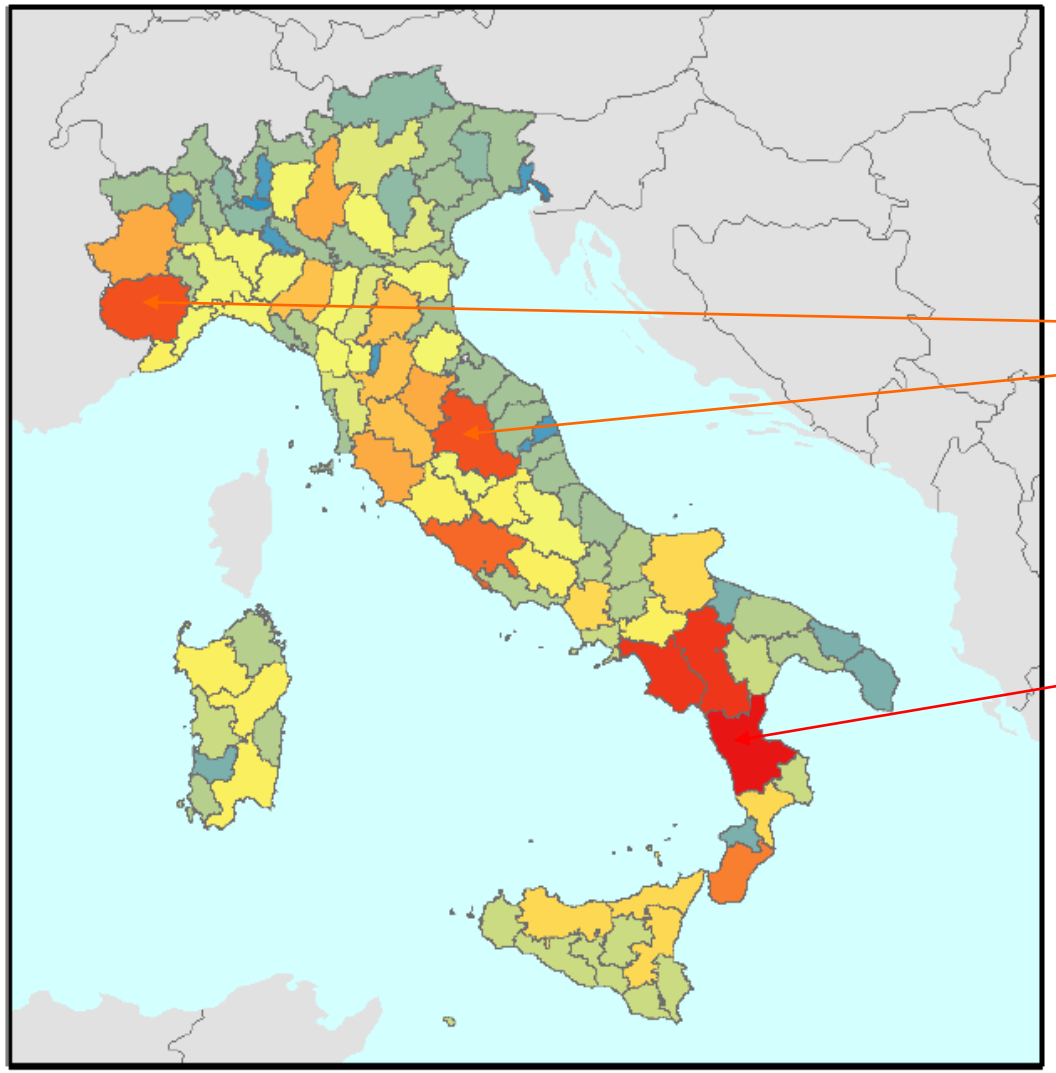
Pericolosità
Siccità, incendi, ondate di calore, alluvioni, gelo

Esposizione
Distribuzione delle attività produttive, popolazione, zone protette

Vulnerabilità
Reddito, istituzioni, informazione, istruzione

Impatto potenziale su capital umano, naturale, fisico
Impatto effettivo dipende dalle misure di adattamento

Rischio climatico oggi



Indice di rischio bi-dimensionale:

La legenda è composta da due indici e il colore indica la combinazione di entrambi: impatti potenziali (sinistra) e capacità di adattamento (destra).

- molto alta, bassa
- molto alta, medio-bassa
- molto alta, medio-alta
- molo alta, alta
- alta, bassa
- alta, medio-bassa
- alta, medio-alta
- alta, alta
- media, bassa
- media, medio-bassa
- media, medio-alta
- media, alta
- medio-bassa, bassa
- medio-bassa, medio-bassa
- medio-bassa, medio-alta
- medio-bassa, alta
- bassa, bassa
- bassa, medio-bassa
- bassa, medio-alta
- bassa, alta

PERUGIA, CUNEO
Alto impatto potenziale,
Alta capacità di adattamento

COSENZA, POTENZA, SALERNO
Alto impatto potenziale,
bassa capacità di adattamento

Source: PNACC

Rischio climatico oggi

Perdite economiche per

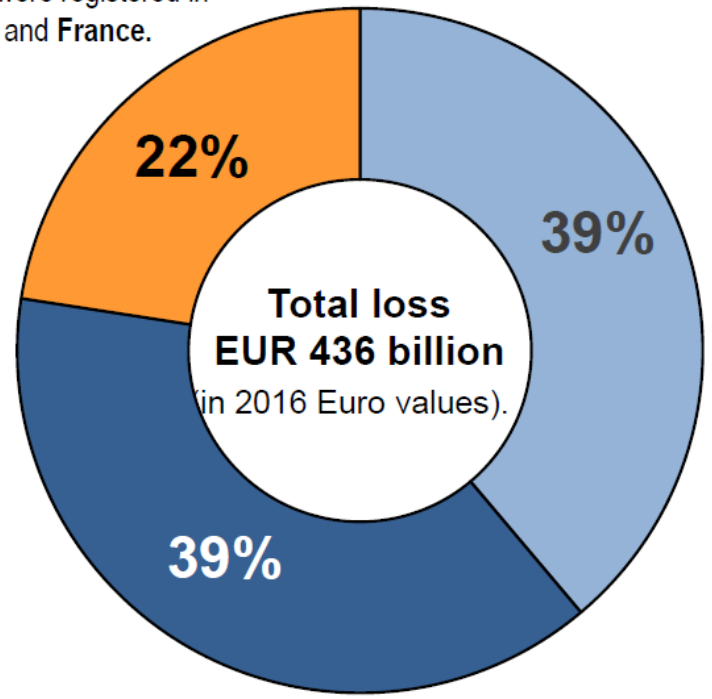
436 miliardi 1980-2016

12 miliardi/anno

>> Costi mitigazione (Burke et al. 2017)

- **METEOROLOGICAL** (Storms, heavy precipitation, hail)
- **HYDROLOGICAL** (River floods, landslides, avalanches)
- **CLIMATOLOGICAL** (Heatwaves, droughts, forest fires)

The highest overall economic losses in absolute terms were registered in **Germany**, **Italy** and **France**.



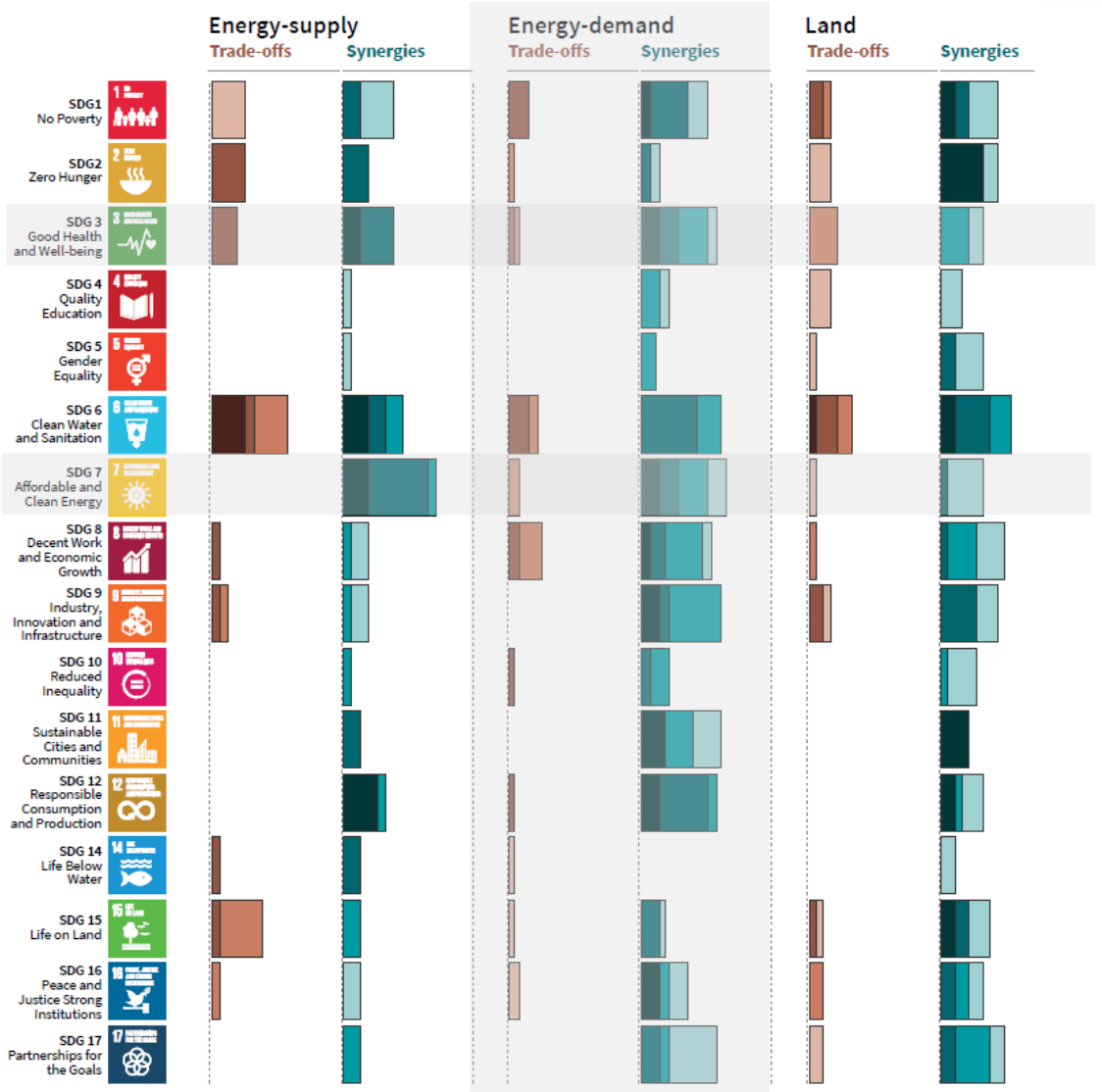
Source: NatCatSERVICE provided by Munich Re (2016)

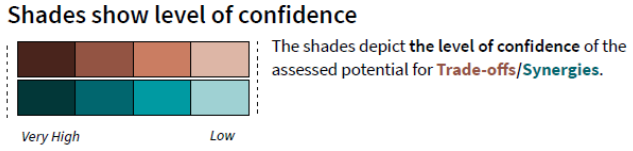
Source: EEA 2018

Mitigazione, adattamento e SDGs

De-carbonizzazione e co-benefici per lo sviluppo sostenibile

Adattamento pianificato per evitare conflitti (e.g. cooling)





Source: IPCC SR1.5

Conclusioni

- Rapida e profonda decarbonizzazione
- Maggiori sforzi dal lato della domanda/efficienza energetica
- Elettrificazione
- Zero emissioni nette entro metà secolo
- Tutti i settori sono coinvolti in modo interdipendente
- Riduzione di emissioni non-CO2 (agricoltura)
- Doppia sfida: mitigazione e adattamento nel contesto dello sviluppo sostenibile

Source: IPCC SR1.5

Università Ca'Foscari Venezia

Grazie per l'attenzione

www.unive.it

enrica.decian@unive.it

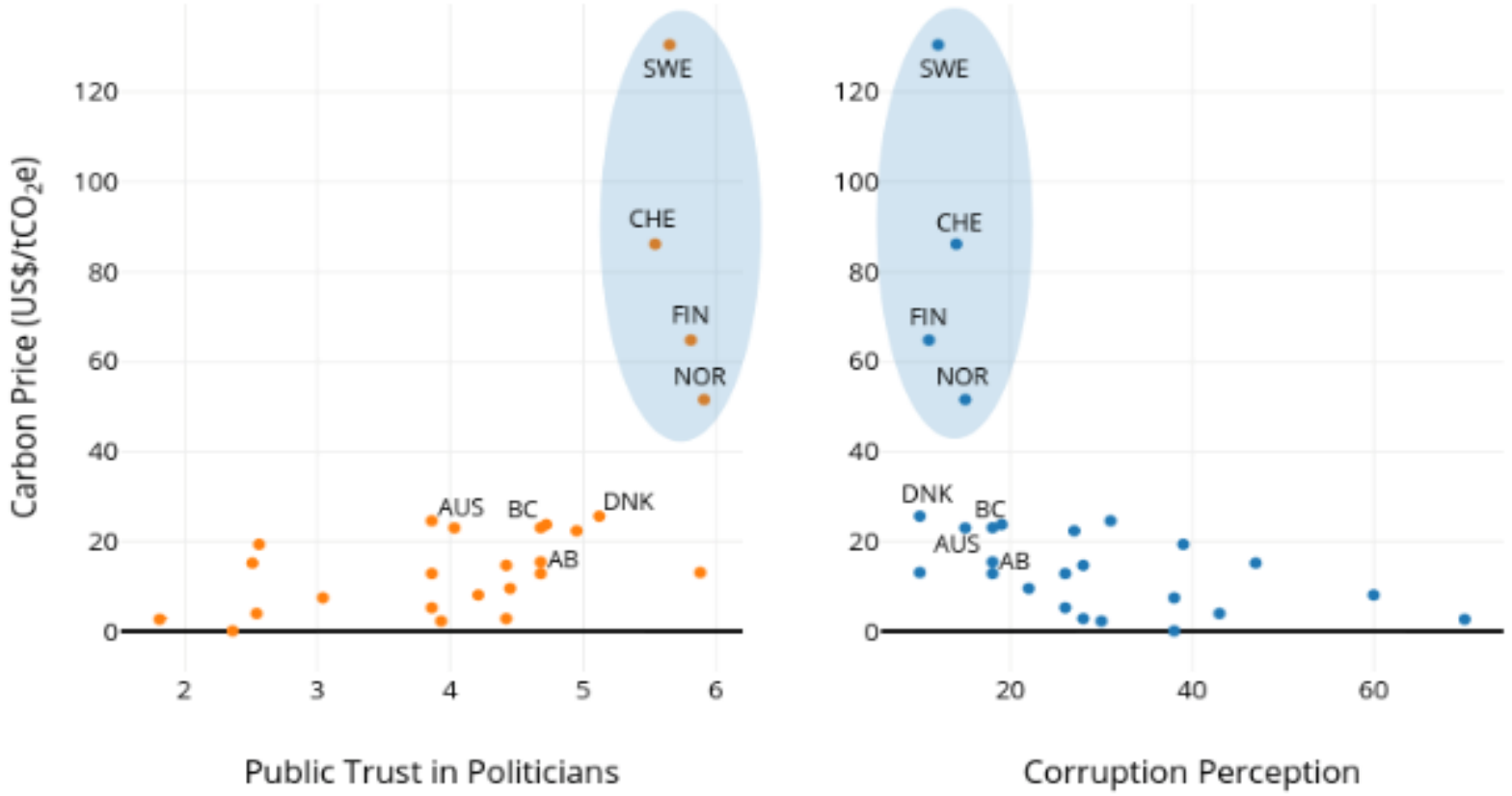
Prof. ssa Economia Ambientale, Ca' Foscari
Direttrice Master Science and Management of Climate Change, Ca' Foscari
ENERGYA Principal investigator - www.energy-a.eu
Senior scientist, CMCC

Accettabilità sociale

Fiducia nei governi e **bassa corruzione** facilitano l'accettabilità sociale

Compensazione per ridurre i costi

Communicazione per evidenziare i benefici dell'utilizzo del gettito



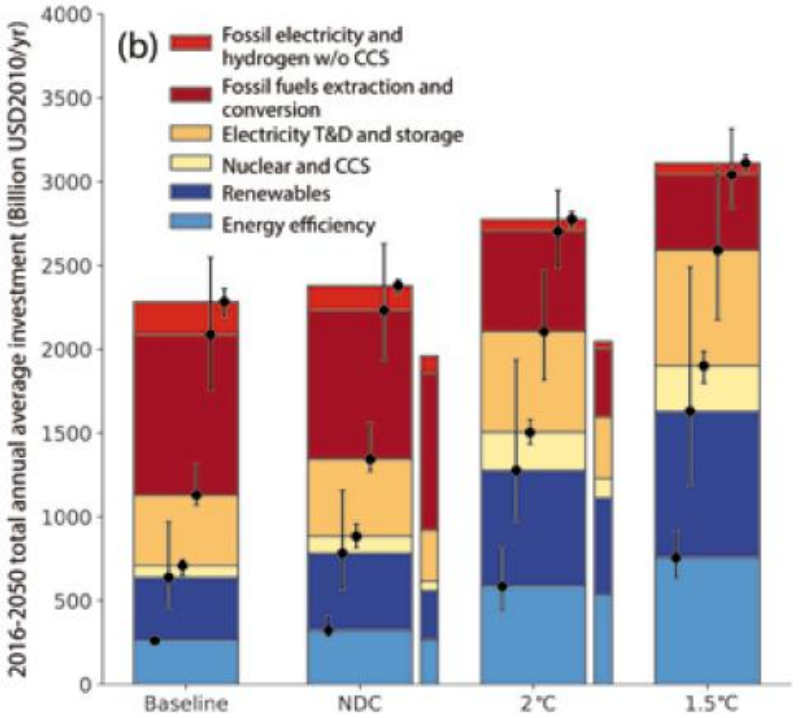
Source: https://ourworldindata.org/

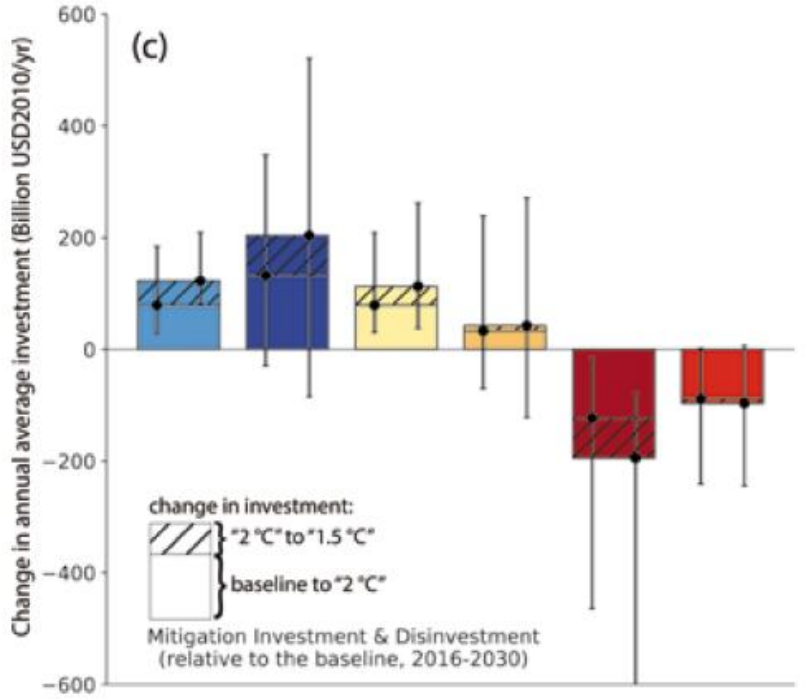
Investimenti

OGGI
1700$bn (2.2% GWP)

Parità entro il **2025**

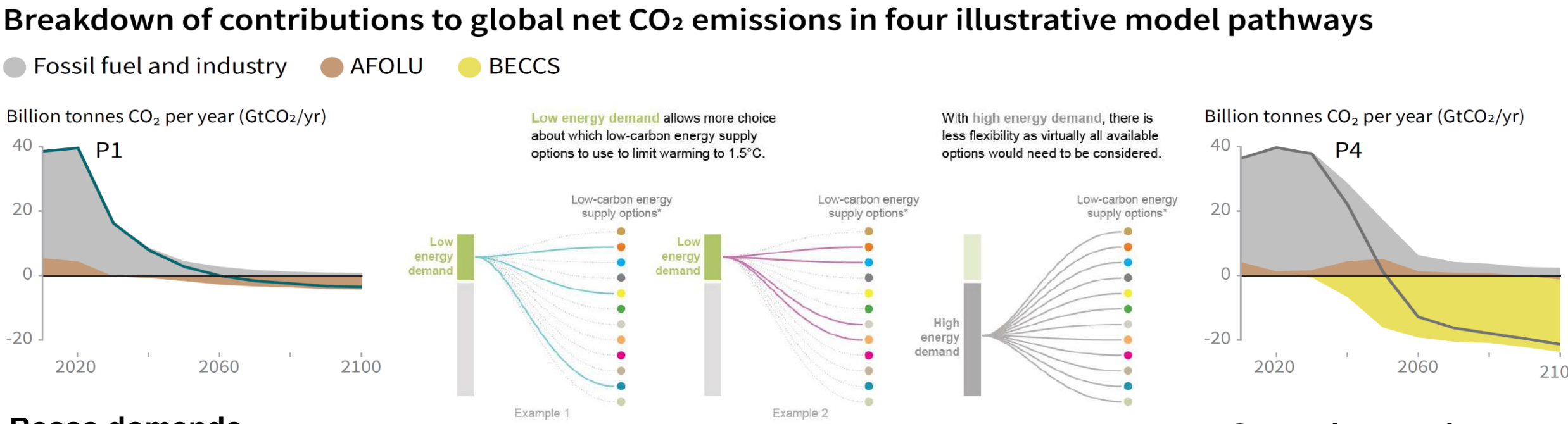
Investimenti low-carbon e EE nel 2050: **+6 volte** rispetto ad oggi





Source: IPCC1.5

Interdipendenza tra azioni di mitigazione



Bassa domanda energetica -> afforestazione unica CDR option

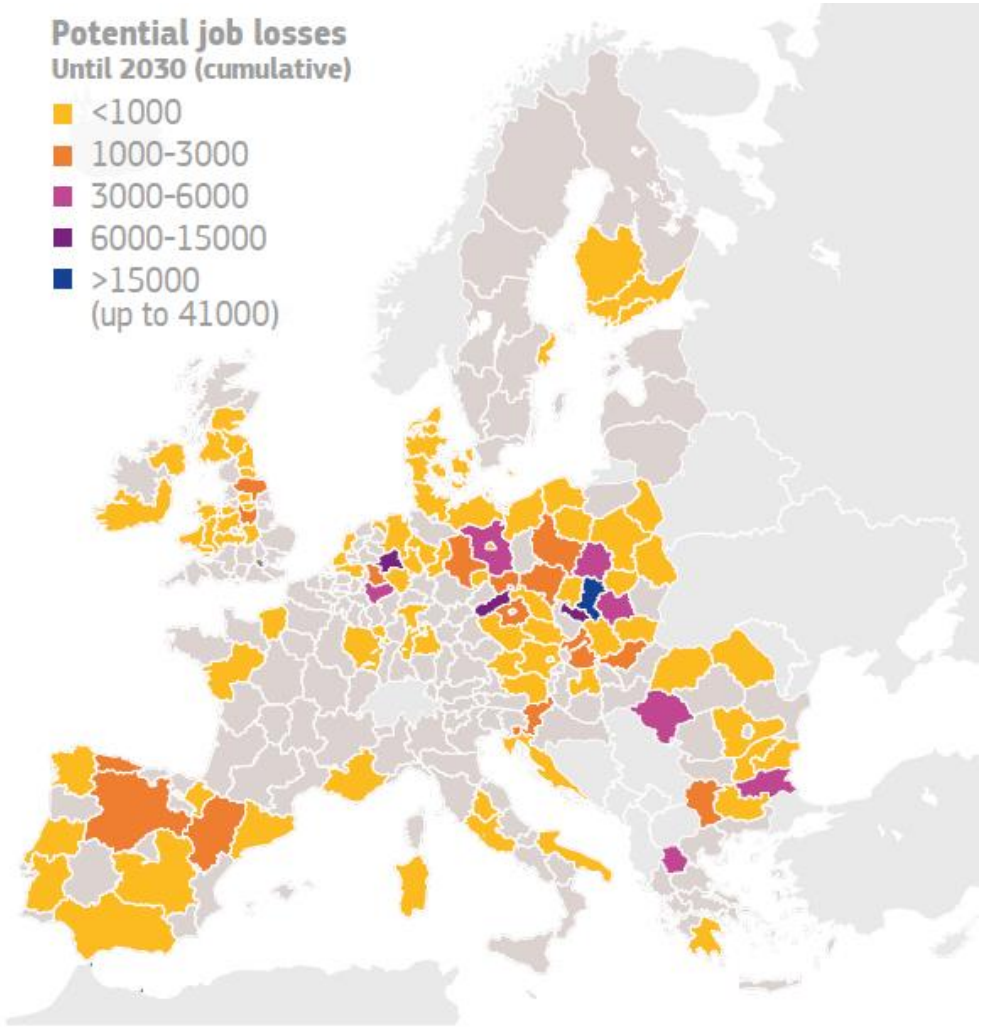
Scenario con alta domanda energia-> negative emissions needed

Source: IPCC SR1.5

Implicazioni economiche

Possibili perdite di lavoro concentrate nelle regioni specializzate in settori

ad **alta intensità energetica**



Source: Joint Research Centre

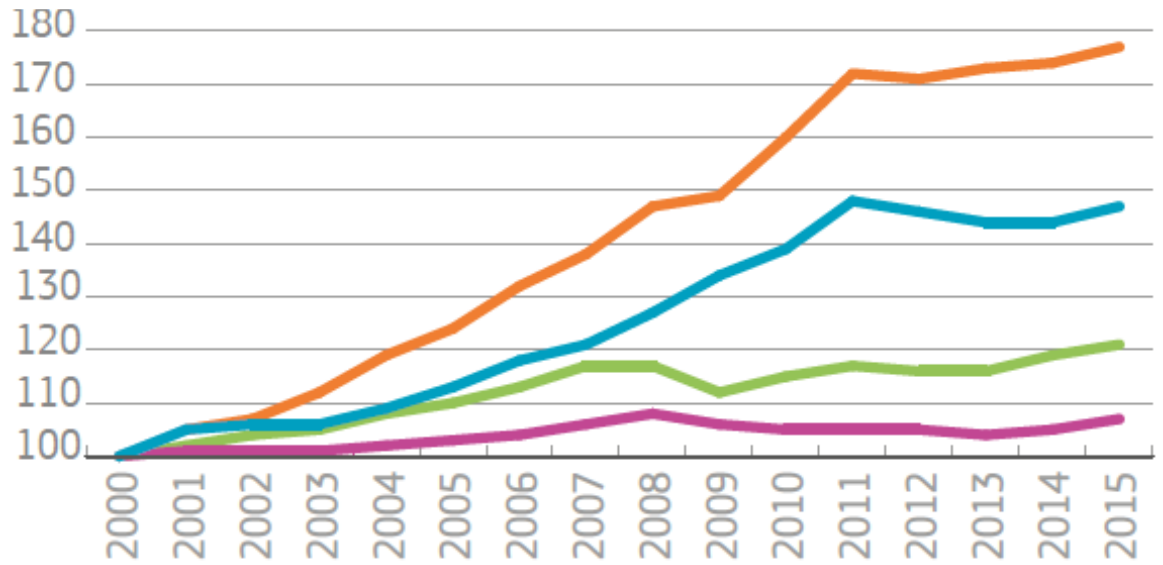
Implicazioni economiche

Green economy: un settore con un forte potenziale

Occupazione

REN: ++ 10 mn

FOSSILI: -- 30 mn



Source: Eurostat, European Commission

Green economy
- **VA**
- **Occupazione**

Economy
- **Occupazione**
- **PIL**

Rischio climatico

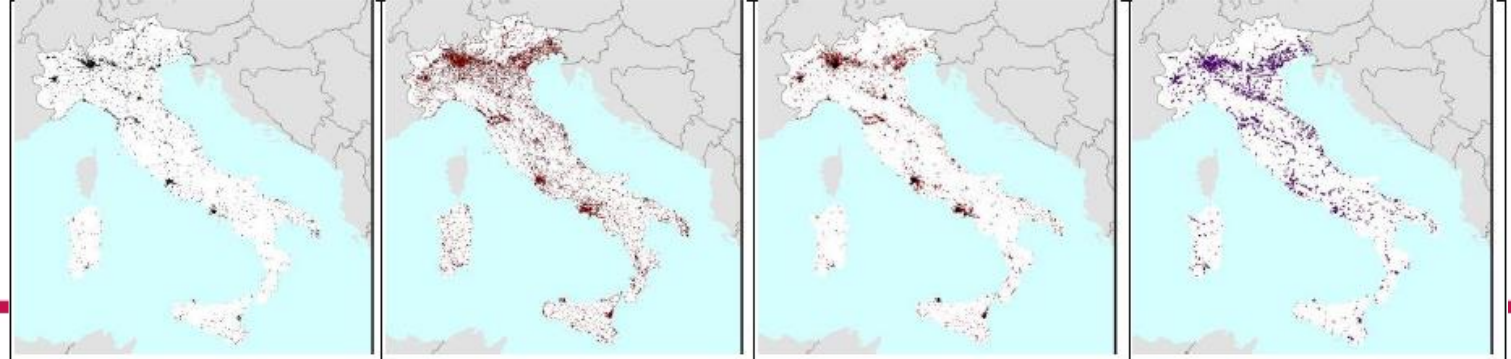
Diversi tipi di capitale sono esposti a rischi diversi

Capitali / Pericolo	Capitale manufatto e costruito			Capitale naturale			Capitale sociale e umano		Capitale economico		
	CM1	CM2	CM3	CN1	CN2	CN3	CH1	CH2	CE1	CE2	CE 3
Alluvioni	×	×	×				×		×	×	×
Frane	×	×	×				×				
Allagamento	×	×	×				×				
Inondazione costiera	×	×	×				×		×	×	×
Siccità					×				×		
Incendi				×							
Ondate di calore							×	×			
Ondata di freddo							×	×			
Sicurezza idrica							×		×		
Erosione del suolo						×					

Source: PNACC

Università Ca'Foscari Venezia

Indicatori di esposizione

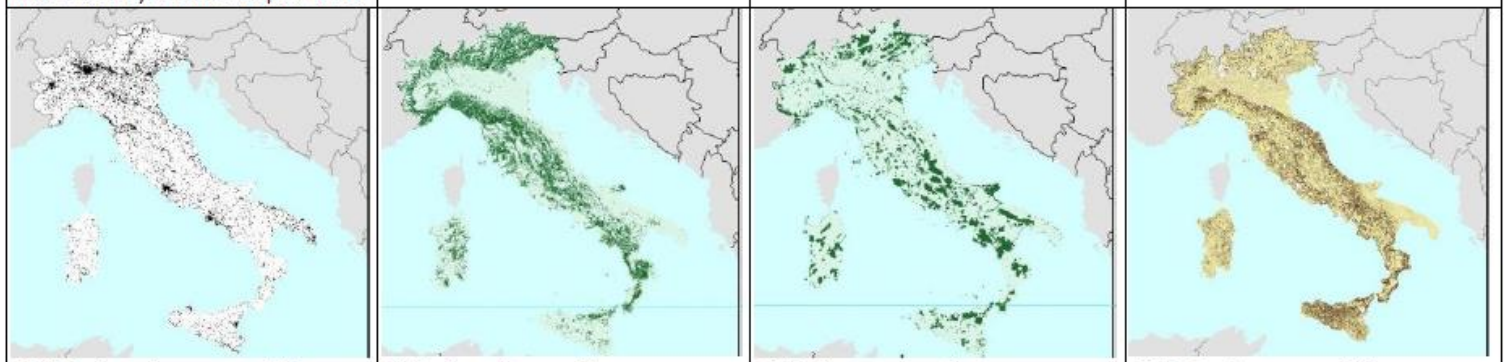


CM1: Densità di infrastrutture in m per celle di 1 km x 1 km (solo celle >10 km sono visualizzate). *Fonte*: Copernicus

CM2: Aree urbane CLC2012 *Fonte*: Copernicus

CM2a: Centri urbani (nero) CM2b Agglomerati urbani (rosso). *Fonte*: Eurostat

CM3: Aree industriali CLC2012 *Fonte*: Copernicus

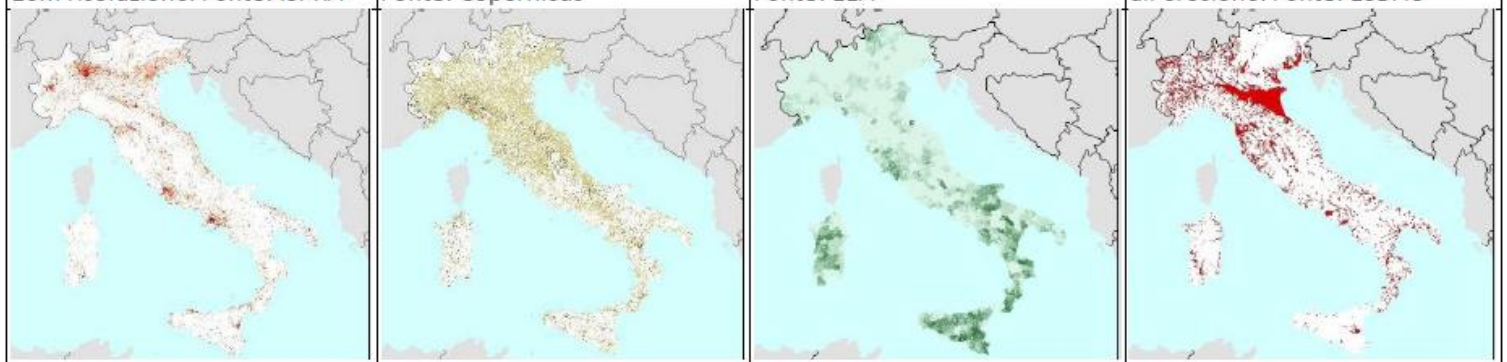


CM1-3 Aree impermeabilizzate 10m risoluzione. *Fonte*: ISPRA

CN1: Aree forestali *Fonte*: Copernicus

CN2: Aree naturali protette *Fonte*: EEA

CN3: Suolo suscettibile all'erosione. *Fonte*: ESDAC



CU1: Densità di popolazione *Fonte*: CMCC sulla base del censimento 2011

CU2: Indice di dipendenza strutturale (rapporto tra la popolazione in età non attiva e la popolazione in età attiva. *Fonte*: CMCC

CE1: Valore aggiunto lordo agricolo. *Fonte*: CMCC

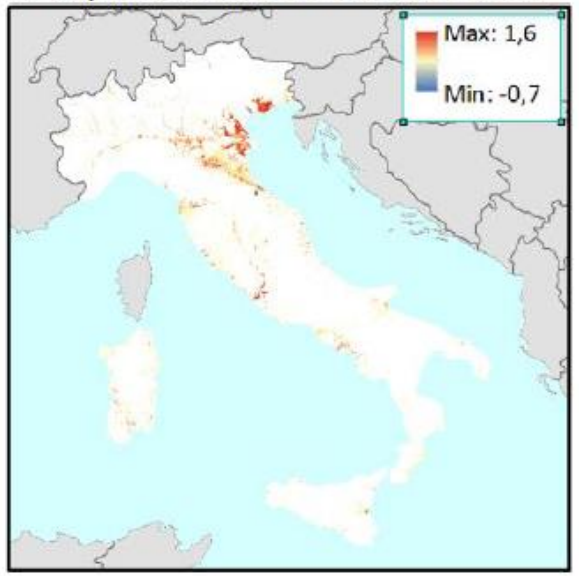
CE2: Valore aggiunto lordo industriale nelle aree a pericolosità idraulica media. *Fonte*: CMCC

Source: PNACC

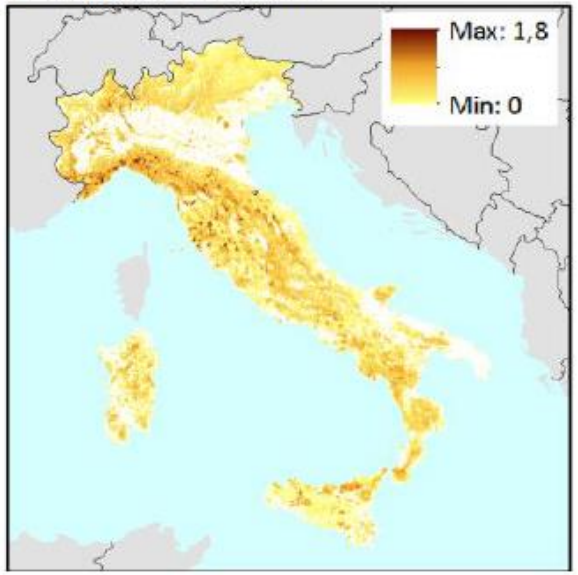
Università Ca'Foscari Venezia

Indicatori di pericolo per tipo di capitale

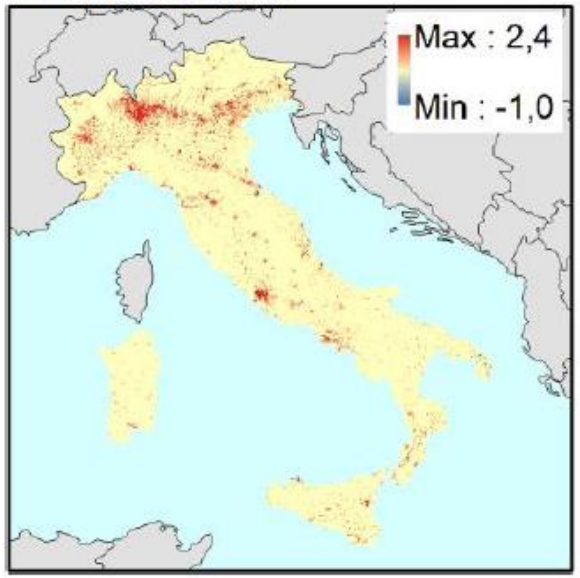
A. Capitale manufatto e costruito



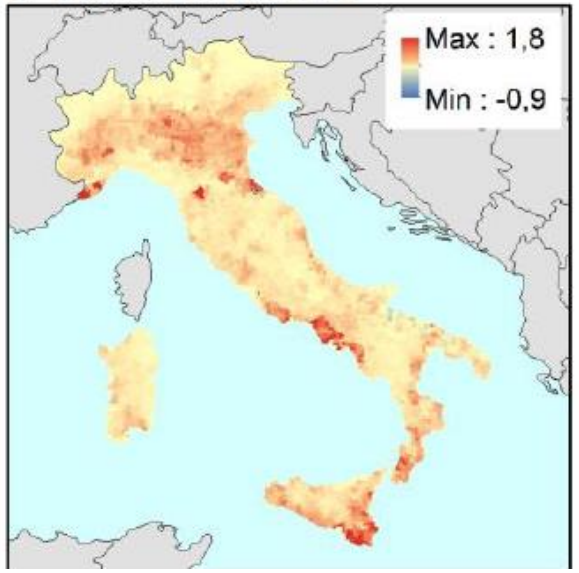
B: Capitale naturale



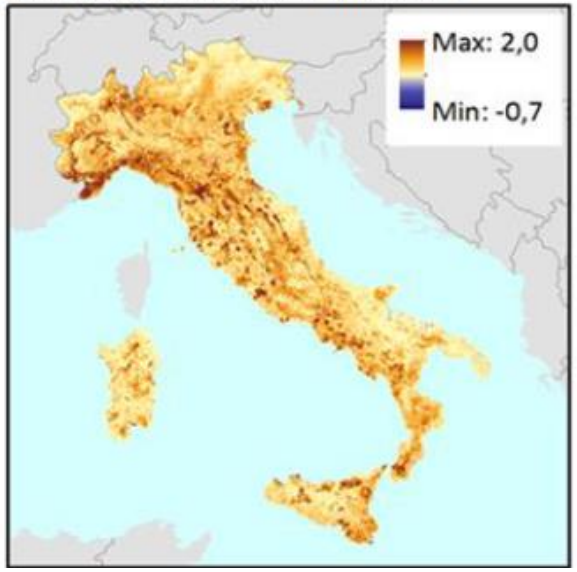
C: Capitale sociale



D: Capitale economico



E: Indice di impatto climatico

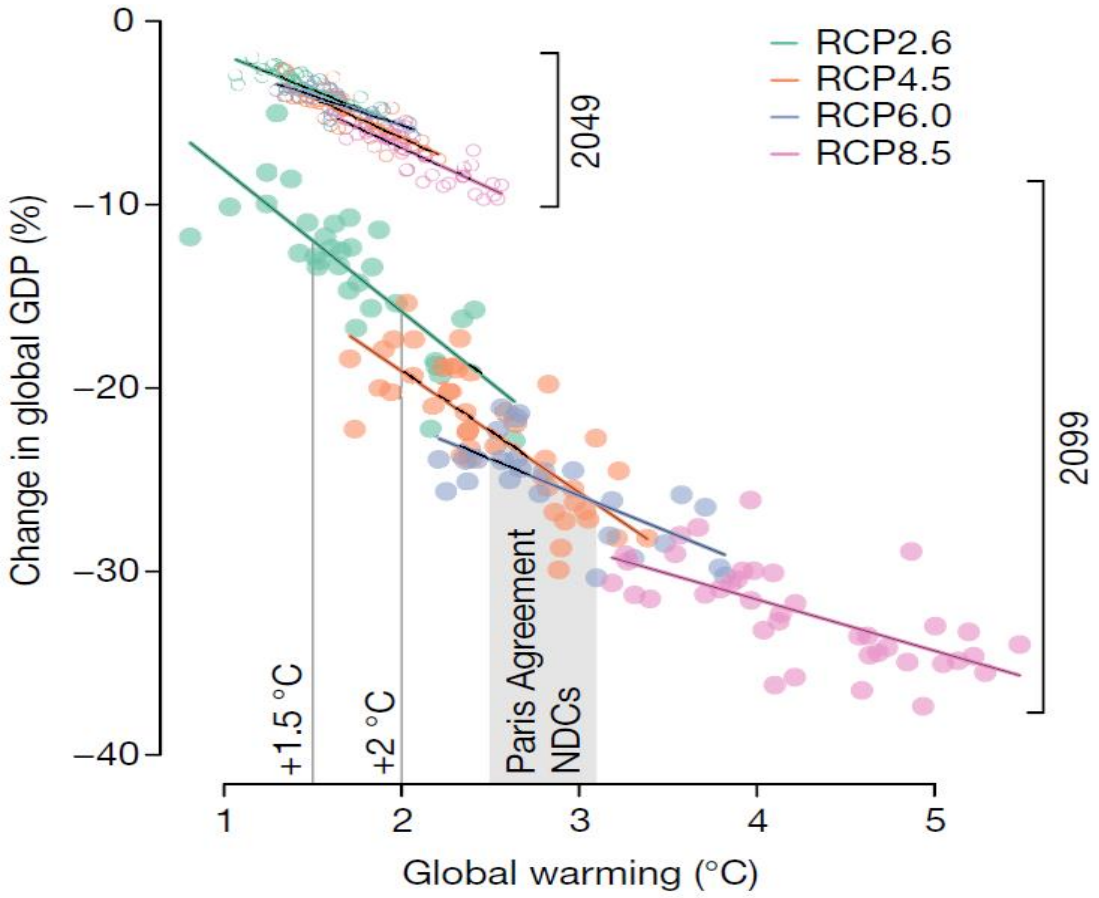


Source: PNACC

Rischio climatico domani

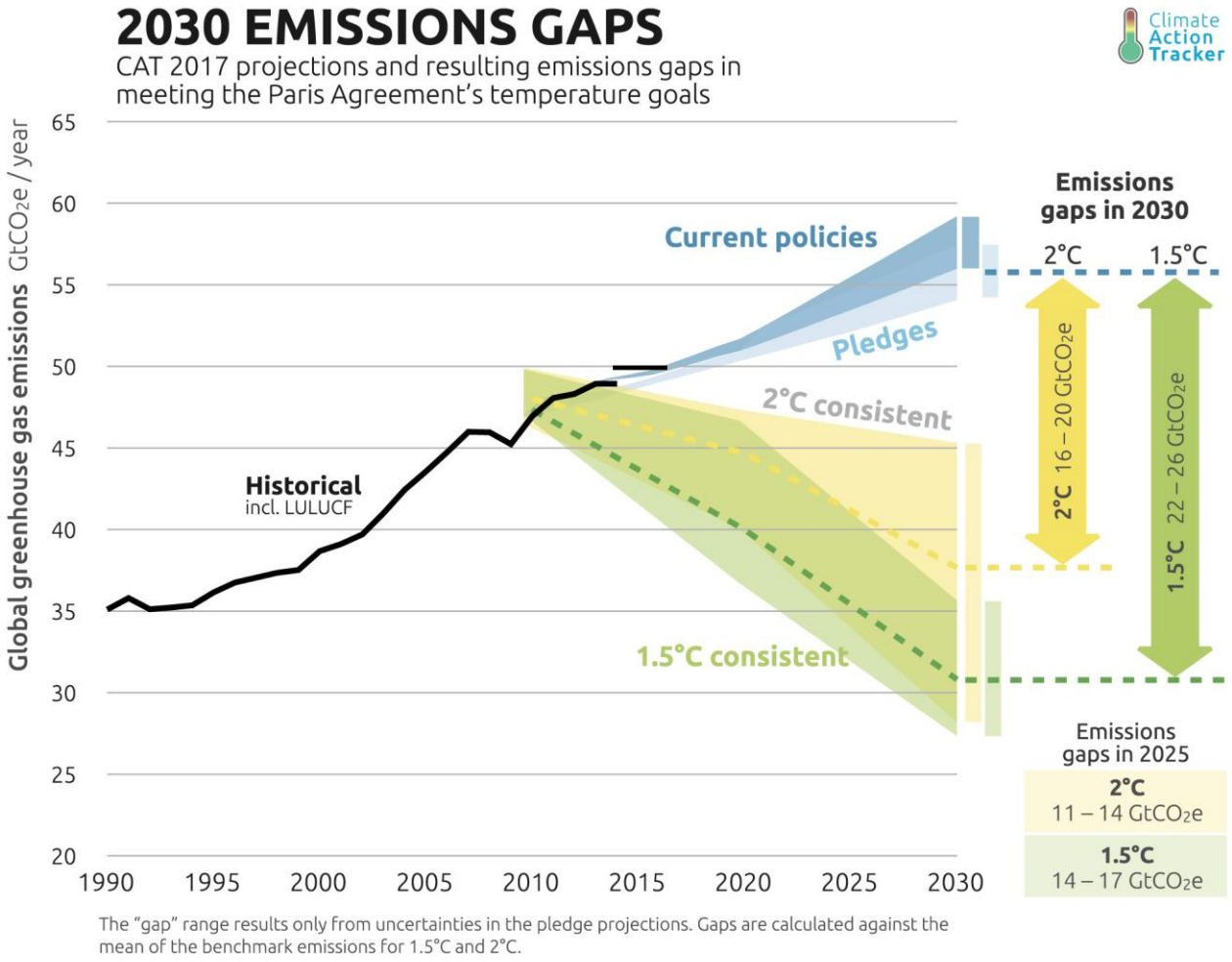
Perdite economiche per fino al **10%** del **PIL** nel **2050**

Stabilizzando a 1.5/2°C le perdite si riducono a **pochi punti percentuali**



Source: Burke et al. 2018

Confronto con i costi di mitigazione



I RISULTATI DELLE POLITICHE dell'**ACCORDO DI PARIGI**

Costi di mitigazione 2030

2°C: 300-600 md $

1.5°C: 600-1200 md $ (<1% PIL)

EU: 35-65 md $

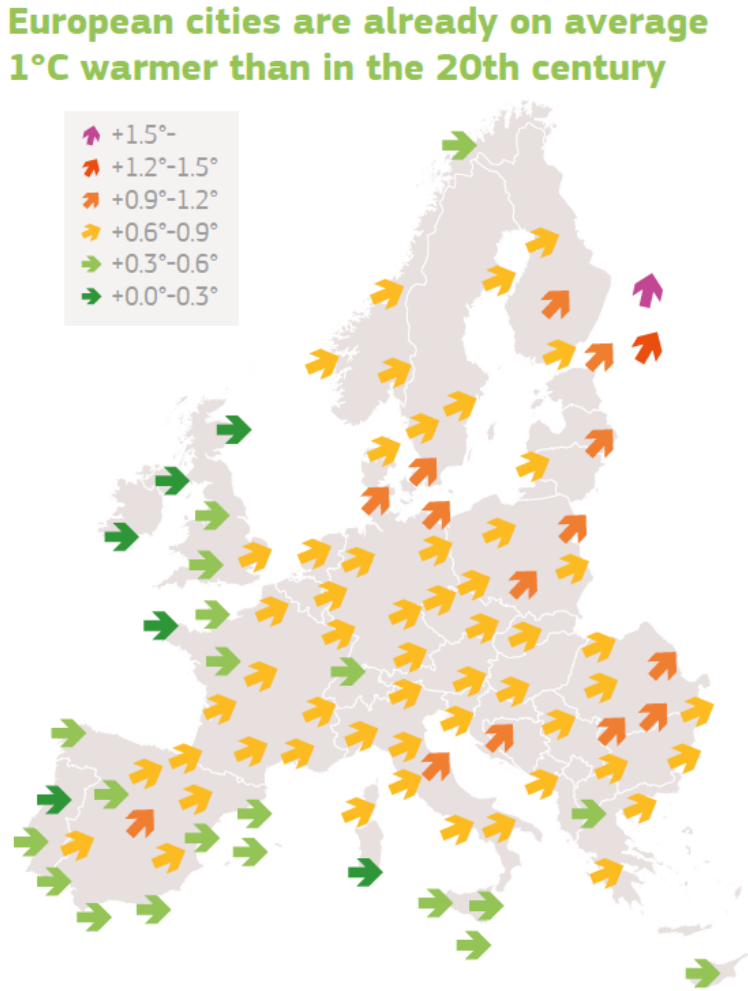
(Hof et al. 2017)

LE RIDUZIONI NECESSARIE per i 2/1.5°C (**-45% by 2030**)

Source: Climate Tacker

Rischio climatico e adattamento

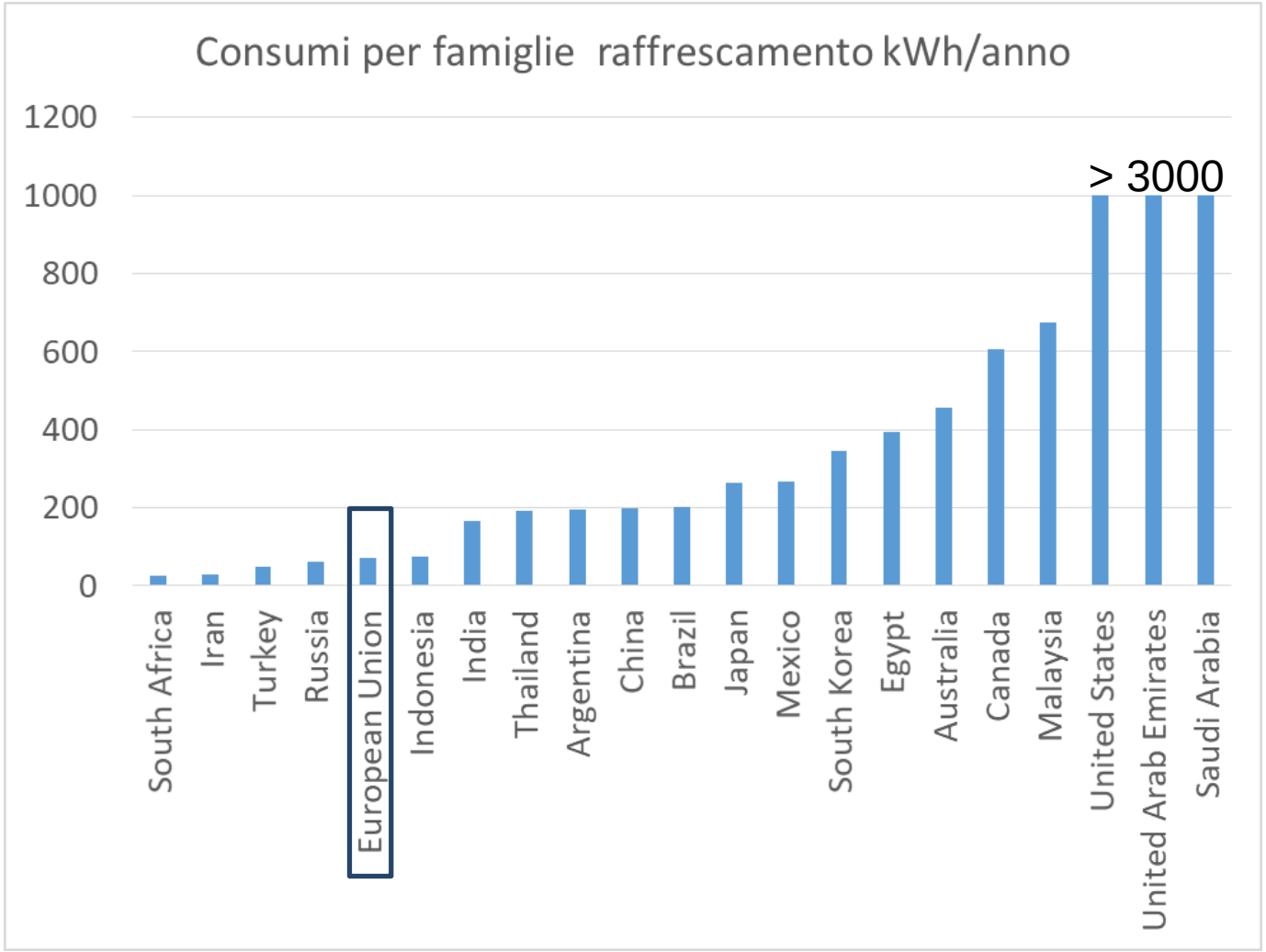
Un rischio attuale con il nostro **decennio** che si sta rilevando il **più caldo** in 150 anni di misurazione della temperatura



Mitigazione e adattamento

Adattamento e trade-offs con la de-carbonizzazione

Space cooling = 10% consumi finali di elettricità (IEA, 2018)



Source: ENERDATA