

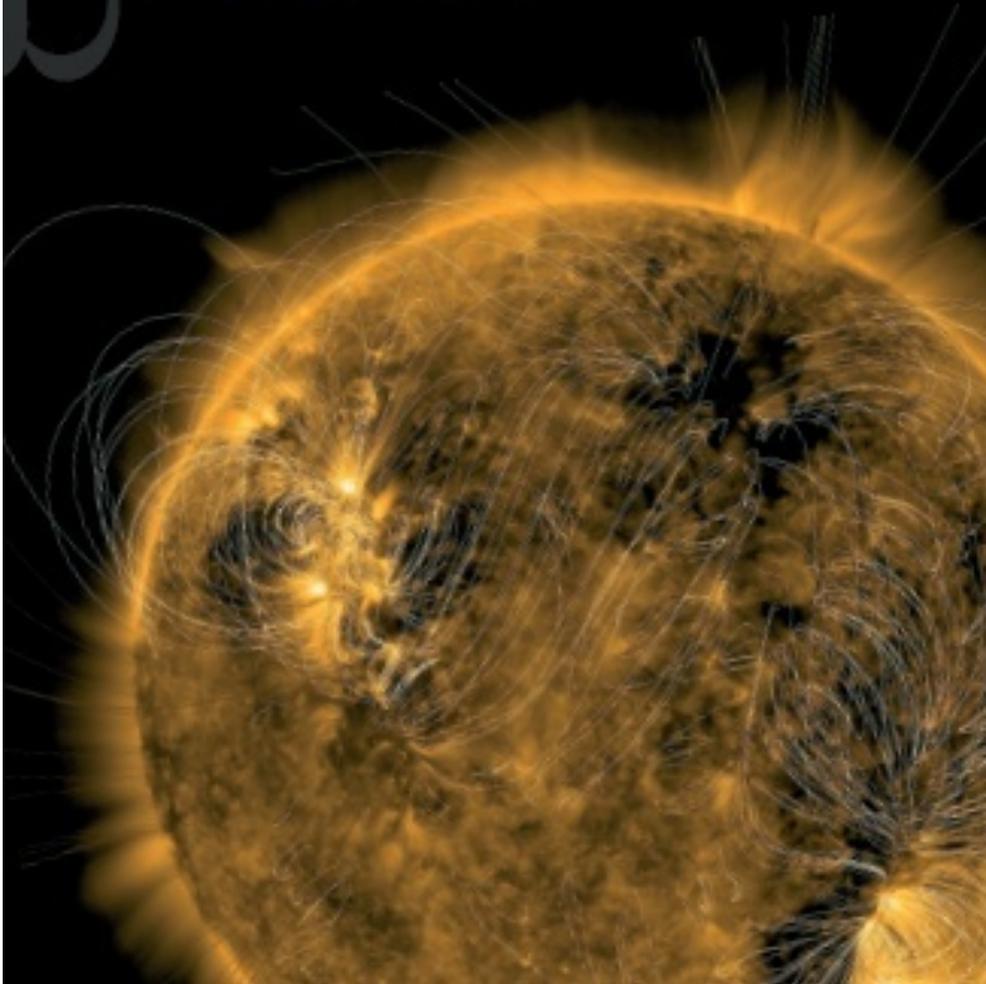
M. Agostinelli | R. Meregalli | P. Tronconi

# Cercare il sole

## Dopo Fukushima

*Prefazione di Riccardo Petrella*

*Introduzione di Enrico Panini*



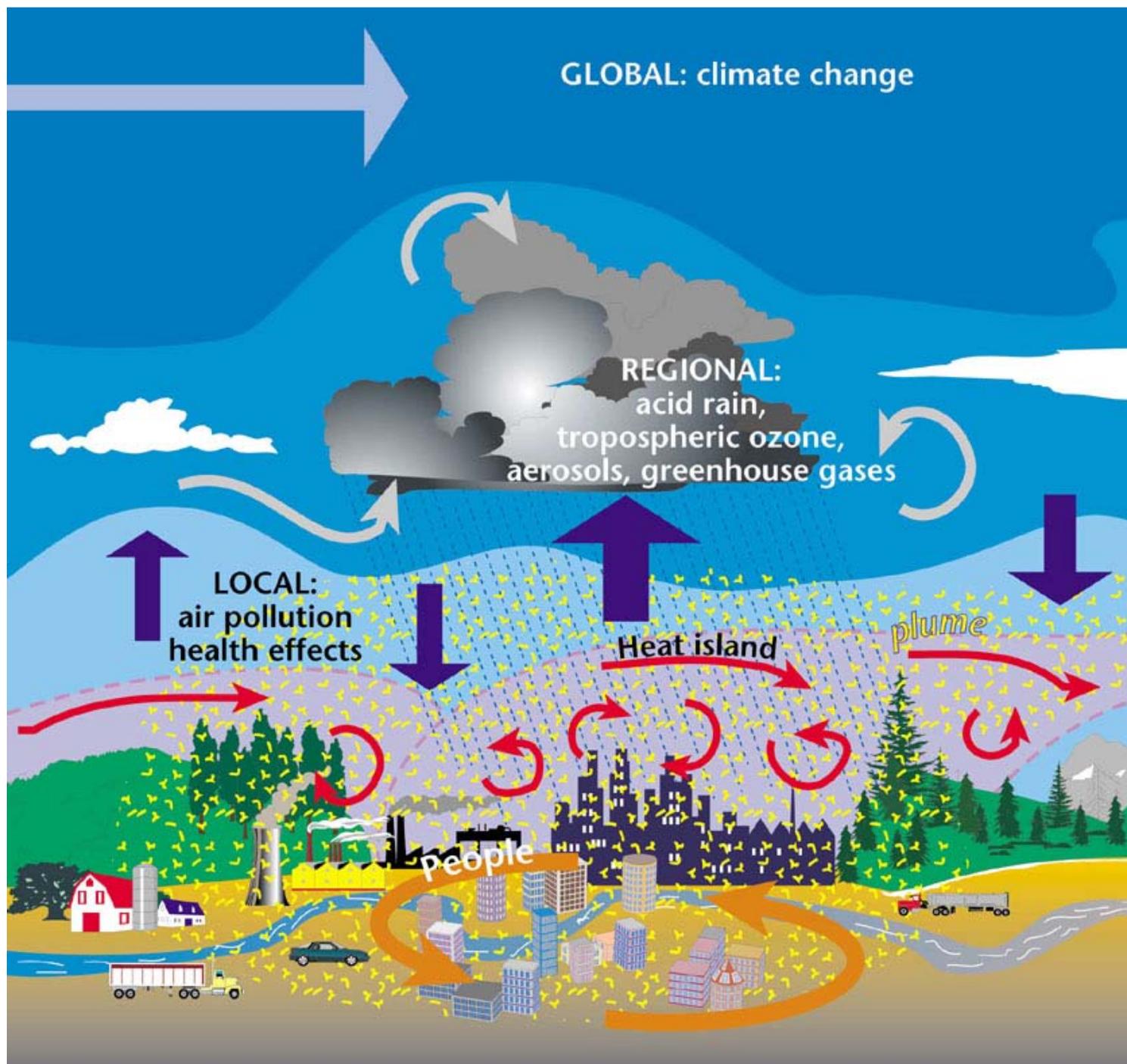
# Energia e crisi climatica

a cura di **Mario Agostinelli**

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

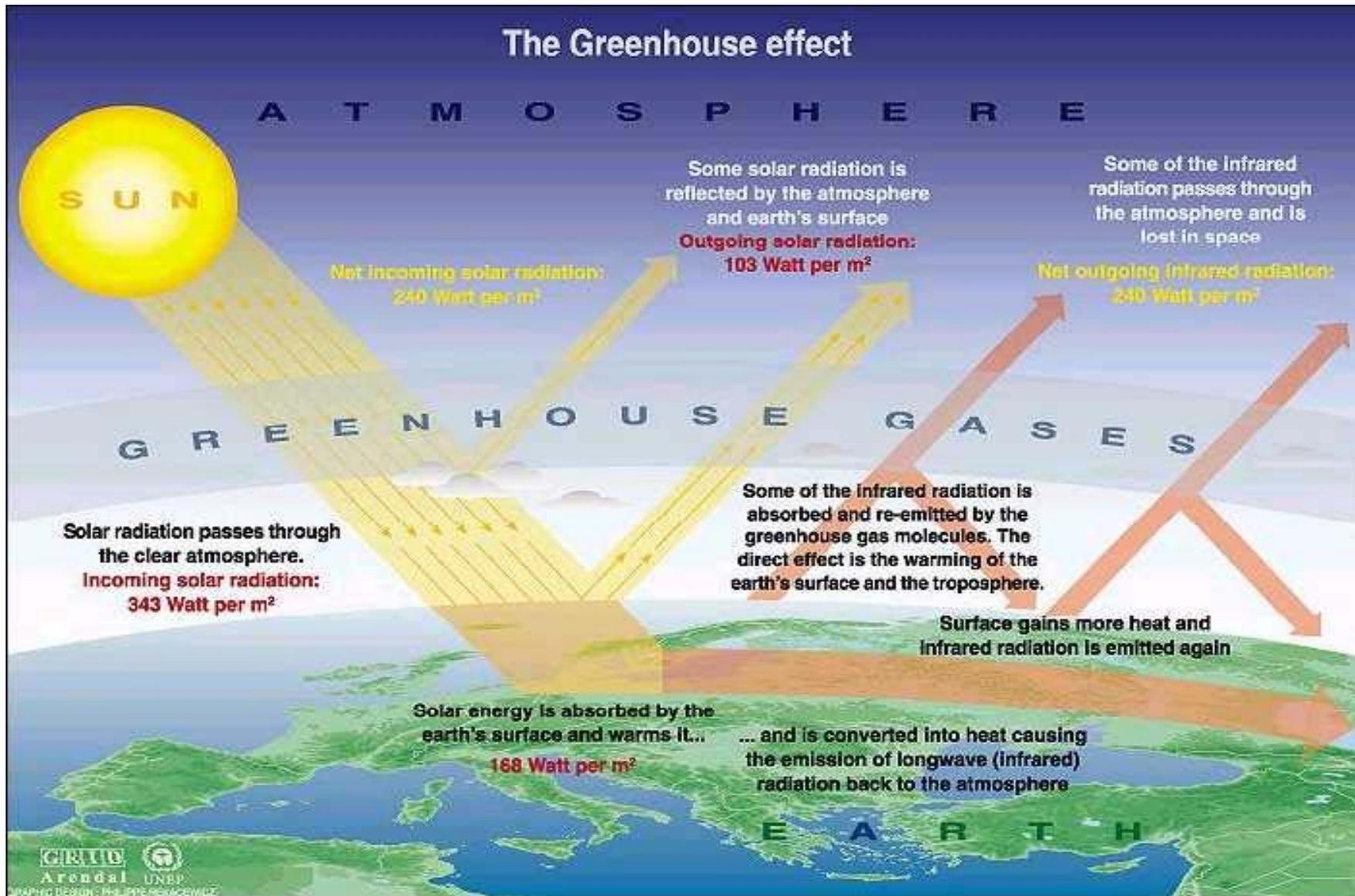
[www.energiafelice.it](http://www.energiafelice.it)

Local  
e-  
globa  
le  
Camb  
iame  
nto  
clima  
tico e  
inqui  
name  
nto





# L'effetto serra



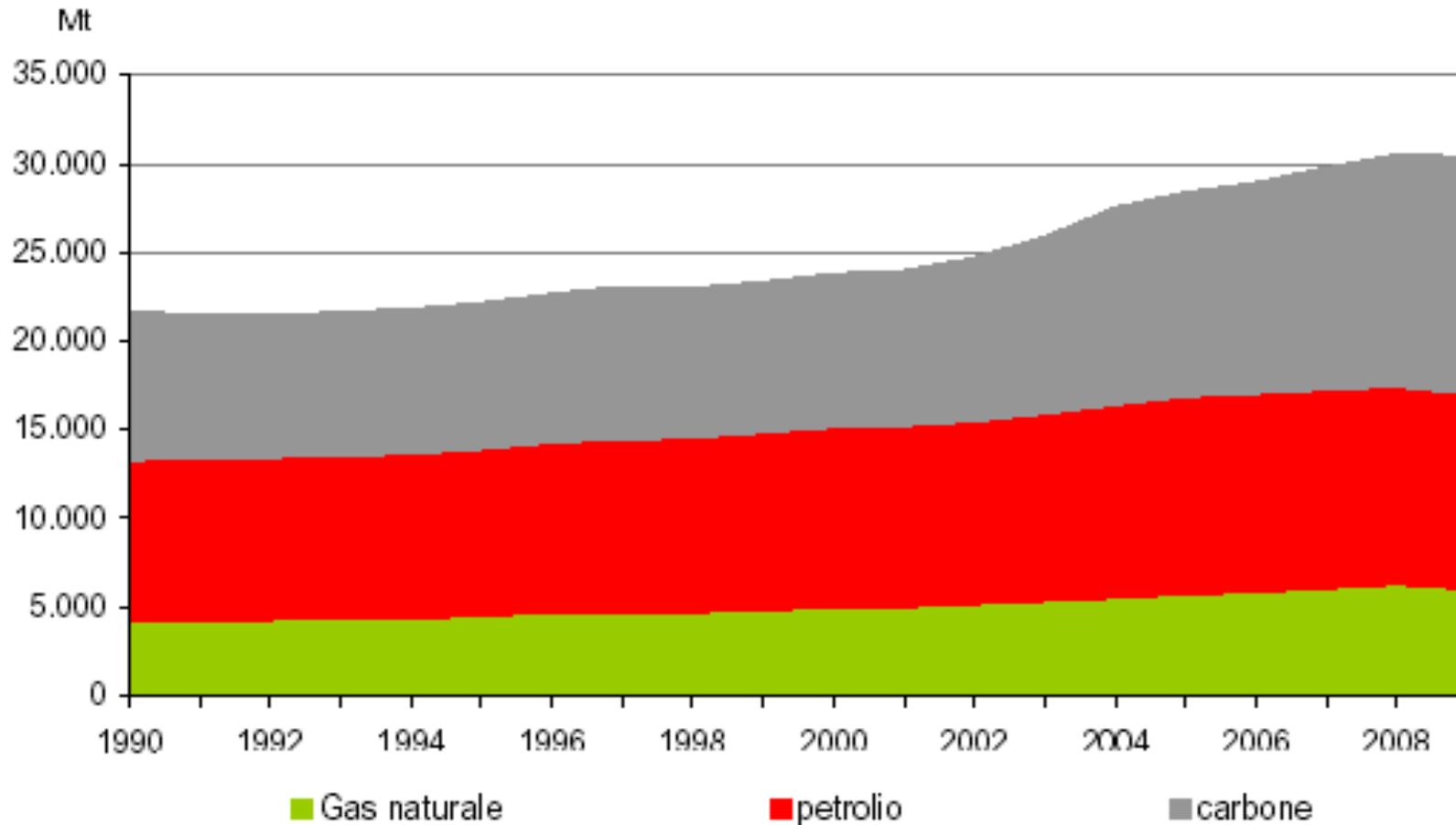
# L'emergenza climatica

- Negli ultimi 150 anni la concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera: da 280 a 379 ppm.
- Ogni anno vengono rilasciati 26.4 Gton di CO<sub>2</sub> = 7.2 Gton di C.
- La temperatura del globo si è innalzata di 0,6 °C nel '900.
- L'aumento inevitabile tra 20 anni sarà di 6 °C
- La crescita di CO<sub>2</sub> al 2020 è previsto del 50%.



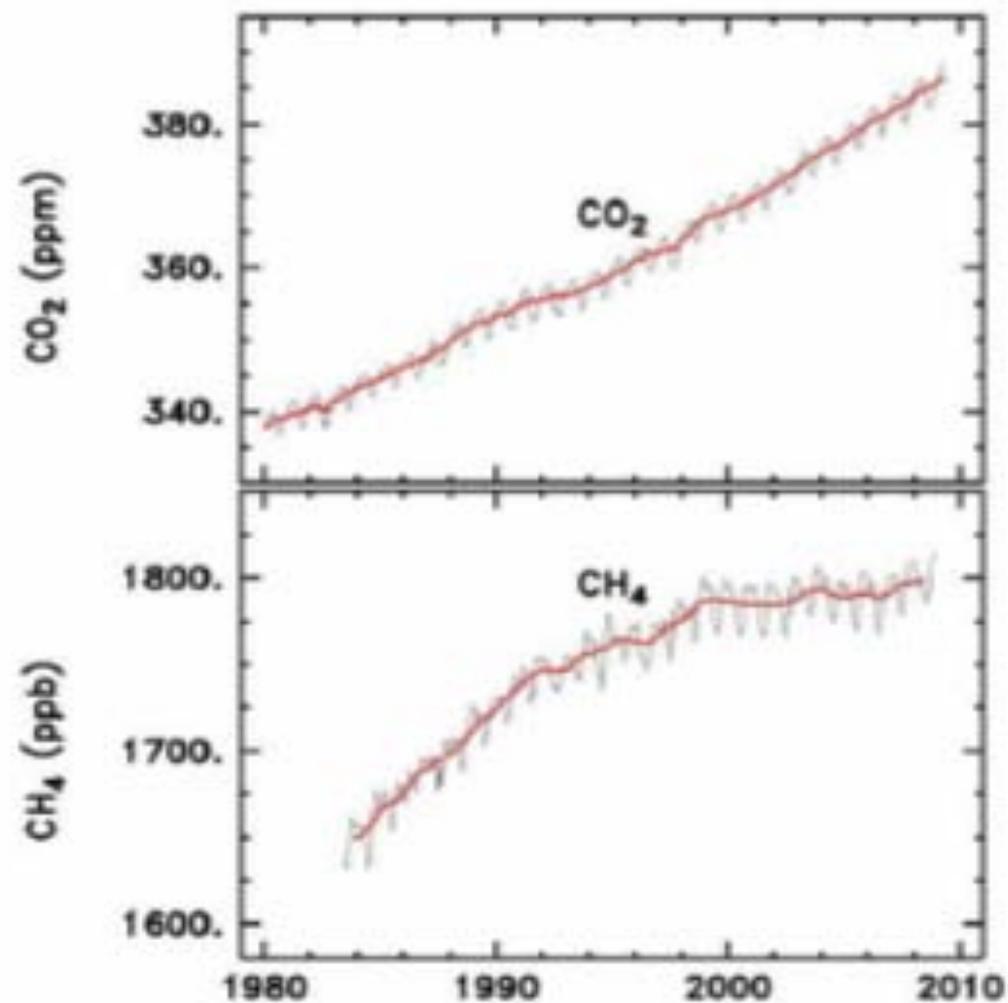
# Energia e cambiamenti climatici

Emissioni di CO<sub>2</sub> da combustione di metano, petrolio e carbone.  
Periodo 1990-2009



Fonte: EIA, 2010.

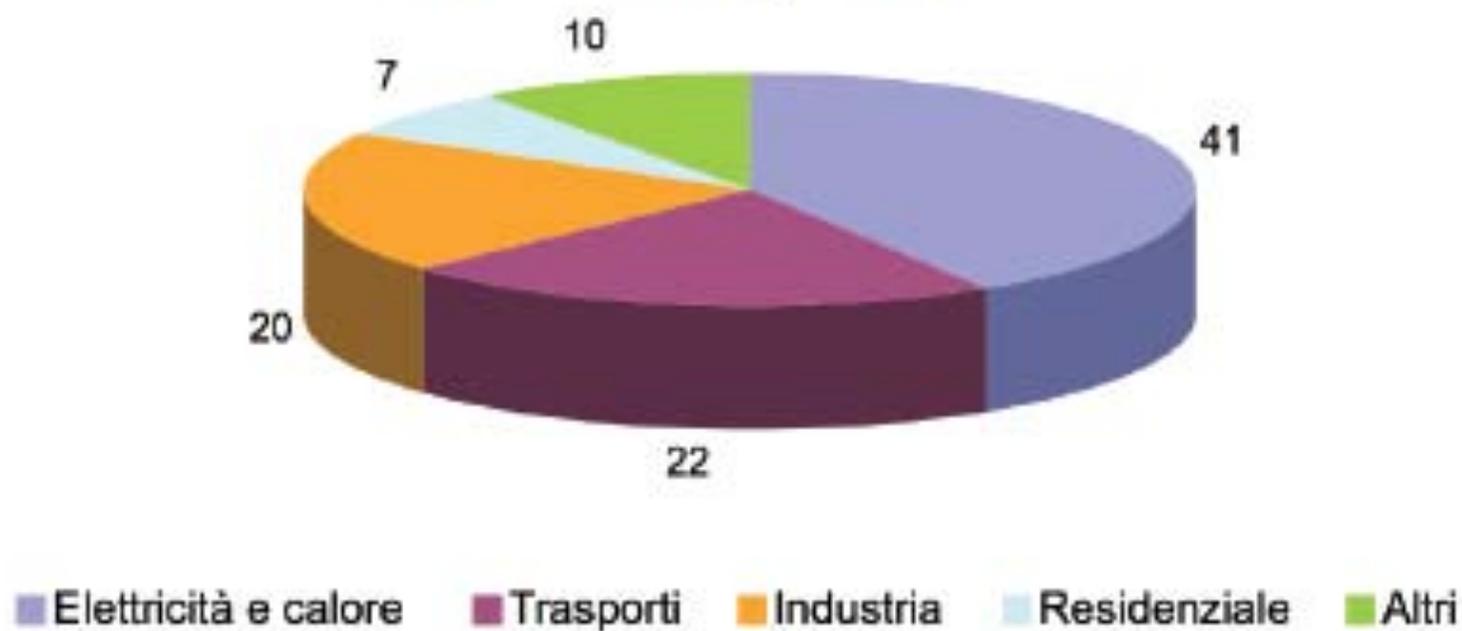
## Concentrazione in atmosfera di anidride carbonica e metano



Fonte: UNSW, 2009.

# EMISSIONI TOTALI GAS SERRA

*Graf. 38 – Contributo % dei settori alle emissioni totali di gas serra nel mondo al 2008 in CO<sub>2</sub> equivalenti*



*Fonte: IEA, 2010a.*

தகவல்  
St



பெரிய பீரங்கி எரிபொருள்



பெரிய நீர் | மின்சார எரிபொருள்



பெரிய பீரங்கி | பெரிய எரிபொருள்



பெரிய நீர் மின்சார | பெரிய மின்சார  
உற்பத்தி எரிபொருள்

# I RIFIUTI

Produciamo circa **520 kg** a testa di rifiuti all'anno! Energia e materie prime "nascoste" nel prodotto

Italia: 200.000 tonnellate/anno di plastica per imbottigliare 11 miliardi di litri d'acqua, 193 litri/ persona all'anno



**1 kg di plastica = 2 kg di petrolio e 10 kWh di energia**

(1 bottiglia da 1,5 l = 35 g di plastica)

Il riciclo consente di utilizzare solo 3 kWh/kg

**bottiglie di plastica = – energia – emissioni – rifiuti – inceneritori!**

**1 t di carta = 10 alberi+ 15 m<sup>3</sup> d'acqua + 6000 kWh**

# L'EMERGENZA CLIMATICA: SEQUESTRO DI CO<sub>2</sub>?

- Per immettere nel sottosuolo 1G ton di CO<sub>2</sub> (4% emissione annua) occorre movimentare 5 milioni di m<sup>3</sup> di gas al giorno;
- Il sequestro di CO<sub>2</sub> incide per 3-4 centesimi di euro per Kw/ora sul costo totale (7-10 centesimi di euro);
- Generare elettricità da carbone e sequestrare la CO<sub>2</sub> costa oggi il 14% rispetto all'elettricità da fotovoltaico.

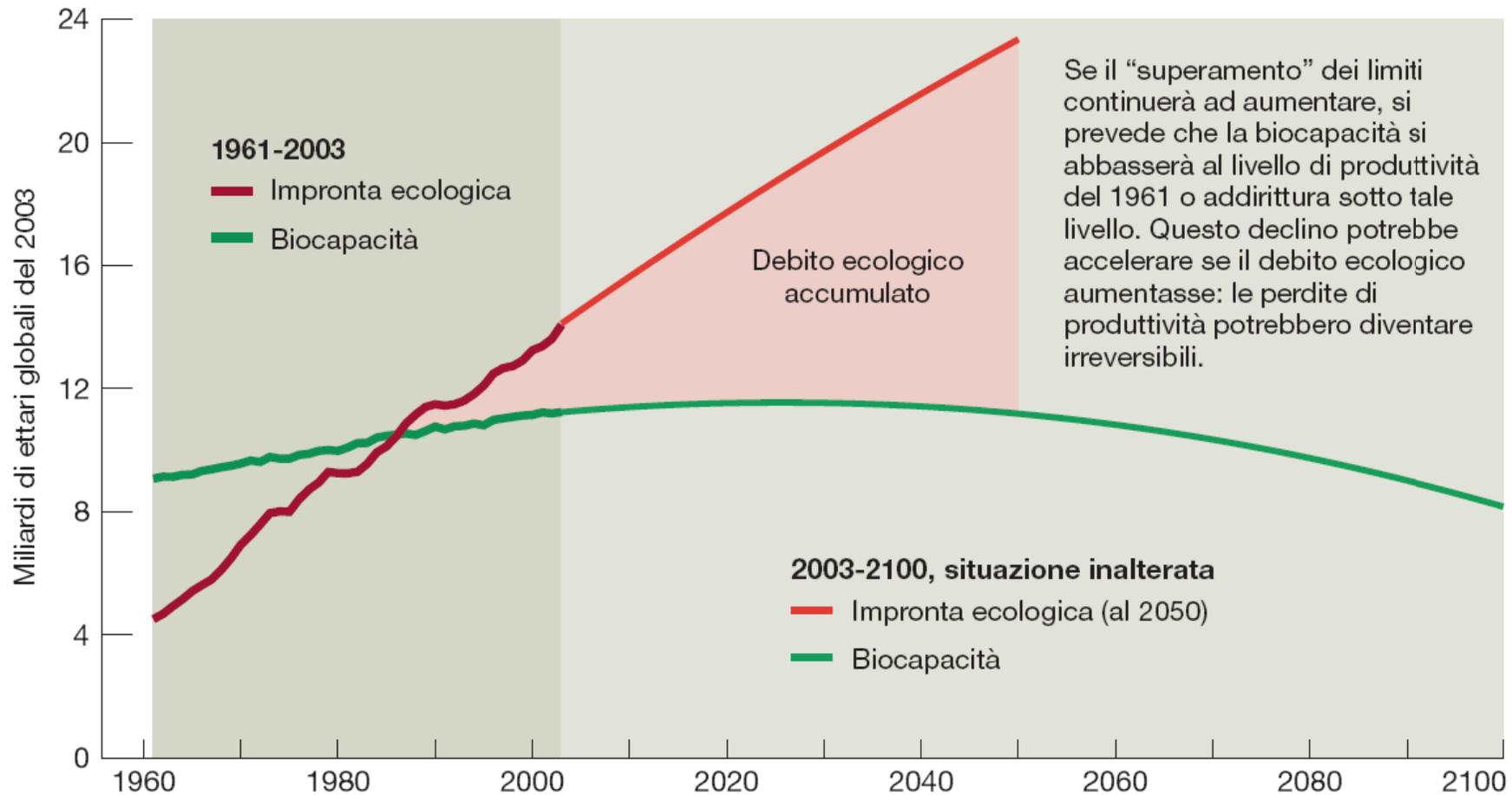
# AGRICOLTURA INDUSTRIALE

(N.B.: uomo=0.5% biomassa terrestre, si appropria 20% attività fotosintesi)

- Agricoltura industriale = da 11 a 15% GHG
- Deforestazione = da 15 a 18% GHG
- Conservazione/Trasporto/imballaggi alimenti = da 15 a 20% GHG
- Decomposizione organica = da 3 a 4 % GHG
- **Sistema alimentare industriale = da 44 a 57% CHG!!!**



Fig. 25: **Scenario Business As Usual e debito ecologico**



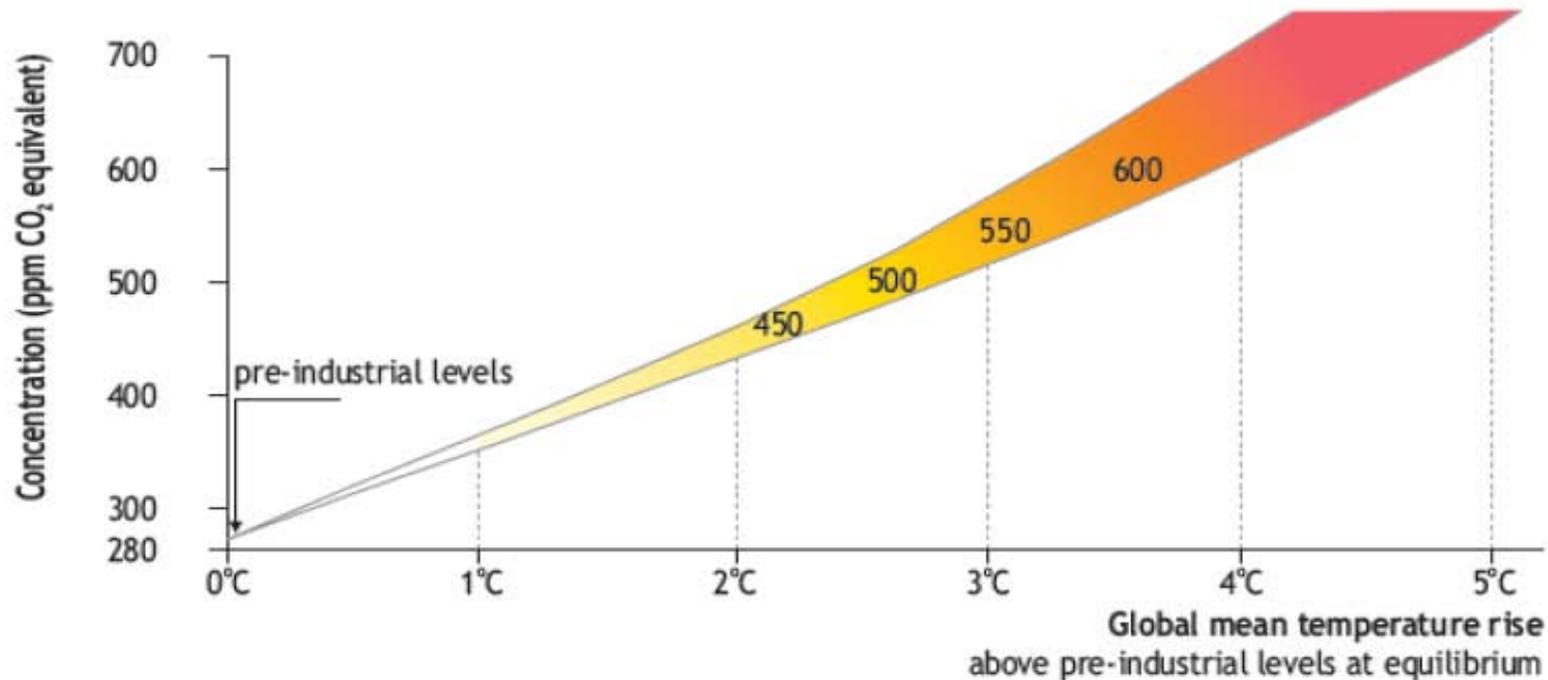
# Concentrazione di CO<sub>2</sub> e aumento temperatura

## LA SOGLIA CRITICA DELLA VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA

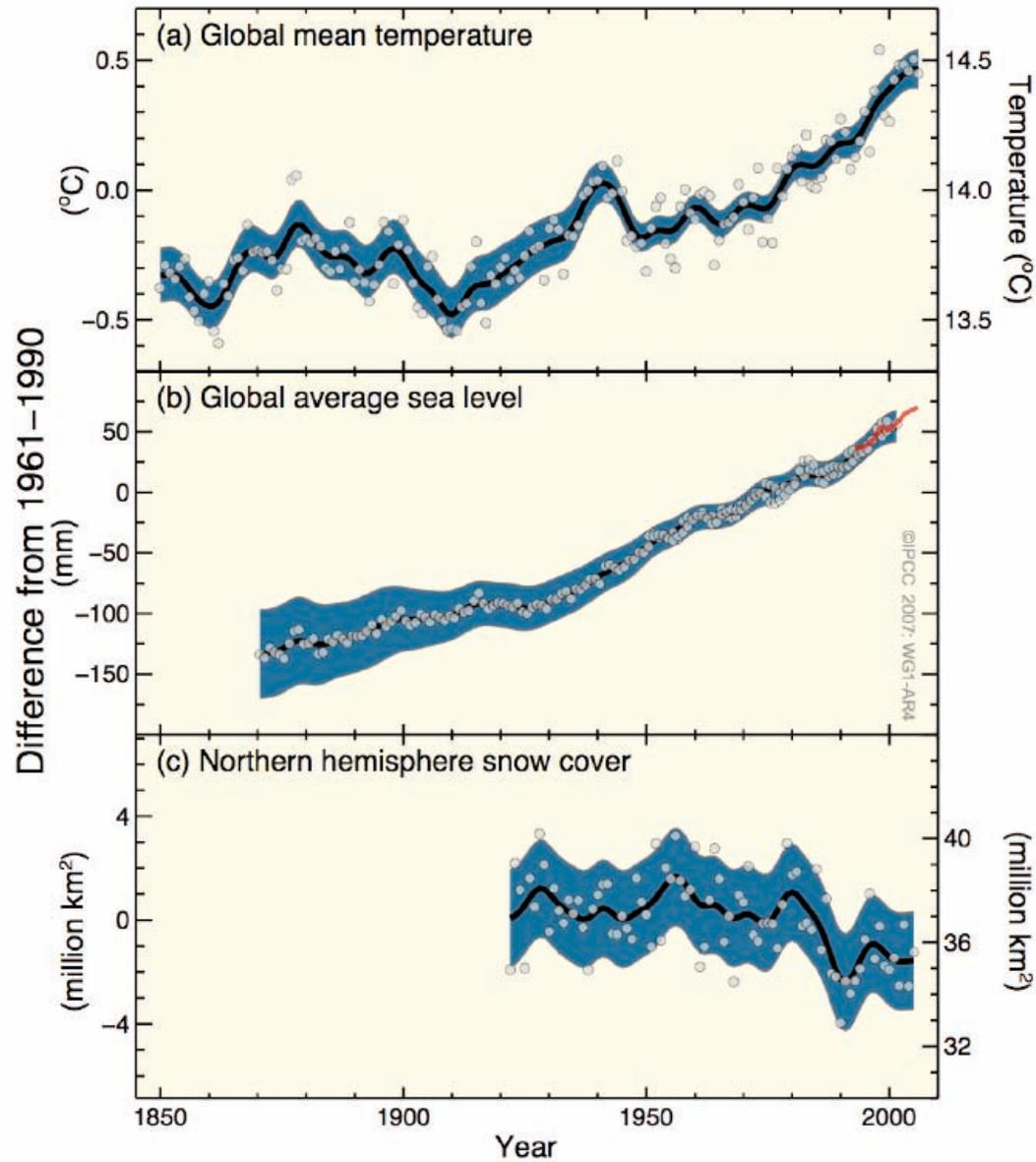
Tale soglia, con effetti rilevanti, ma non catastrofici, è di 2°C rispetto all'era preindustriale. Per non superare i 2°C di variazione di temperatura media globale, si dovrebbe stare al di sotto di una concentrazione di gas di serra in atmosfera di 450 ppm di CO<sub>2</sub> equiv.

Fonte: IPCC, AR 4, 2007

**Figure 17.1** • Potential effects of stabilisation of atmospheric concentrations of greenhouse gases at different levels



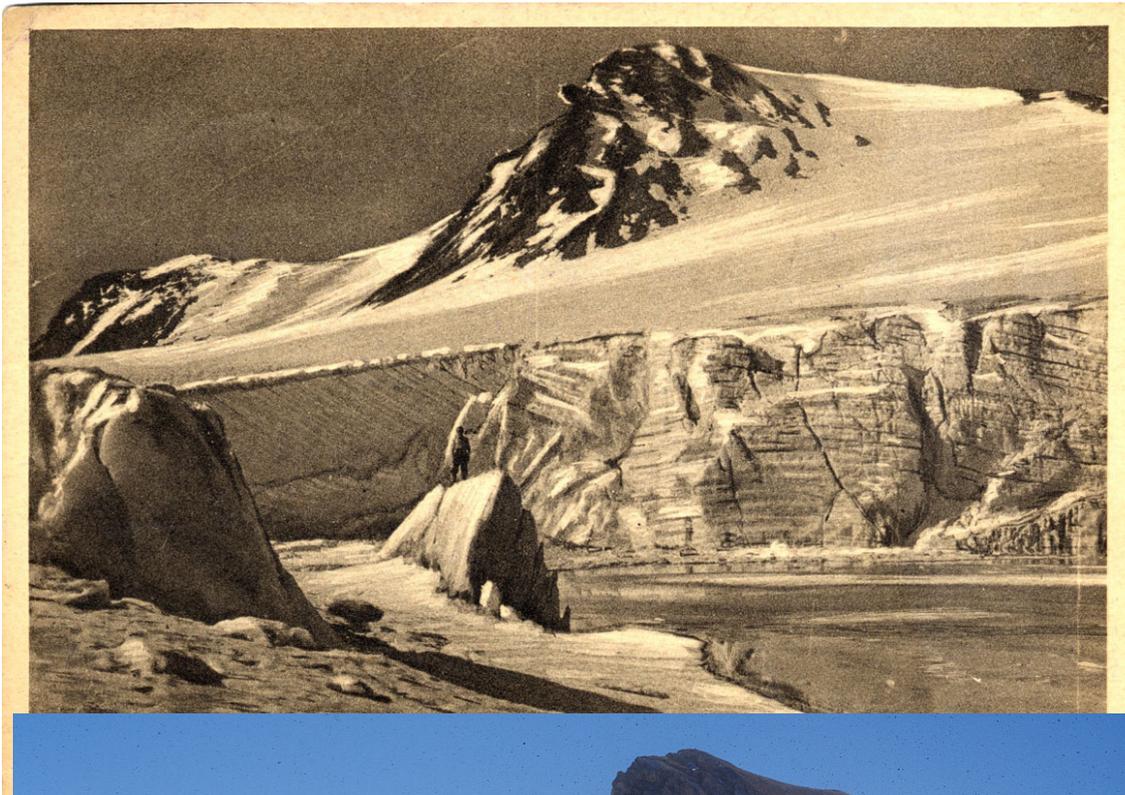
# Changes in Temperature , Sea Level and Northern Hemisphere Snow Cover



Temperature is increasing  
 2N 2N 2N

Sea level is rising  
 e 2N 2N 2N

Snow cover is decreasing  
 e 4N 2N 2N



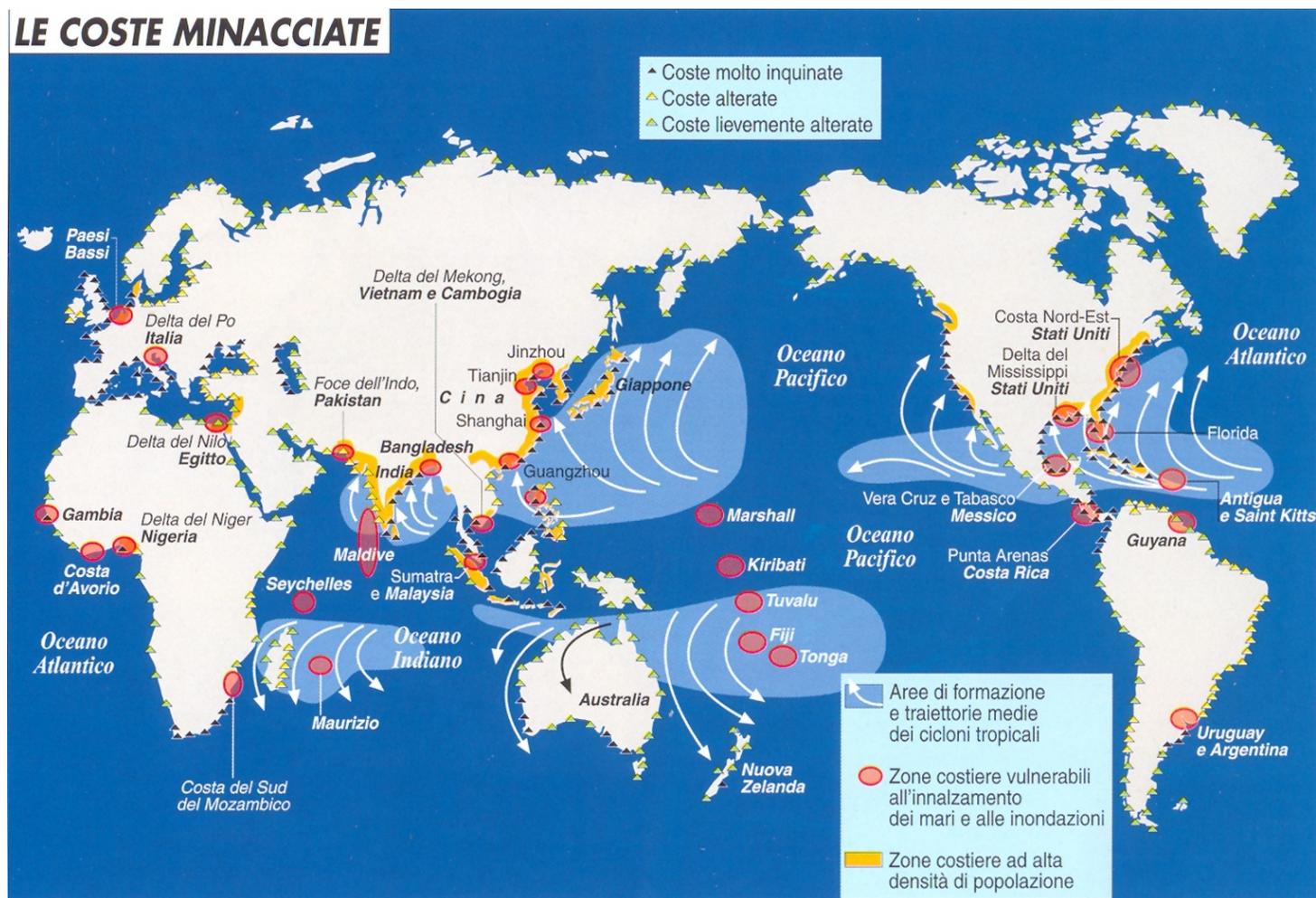
# Cambiamenti climatici

EXILLES- Alta Valle di Susa- Lago e ghiacciaio



**EFFETTI NATURALI**

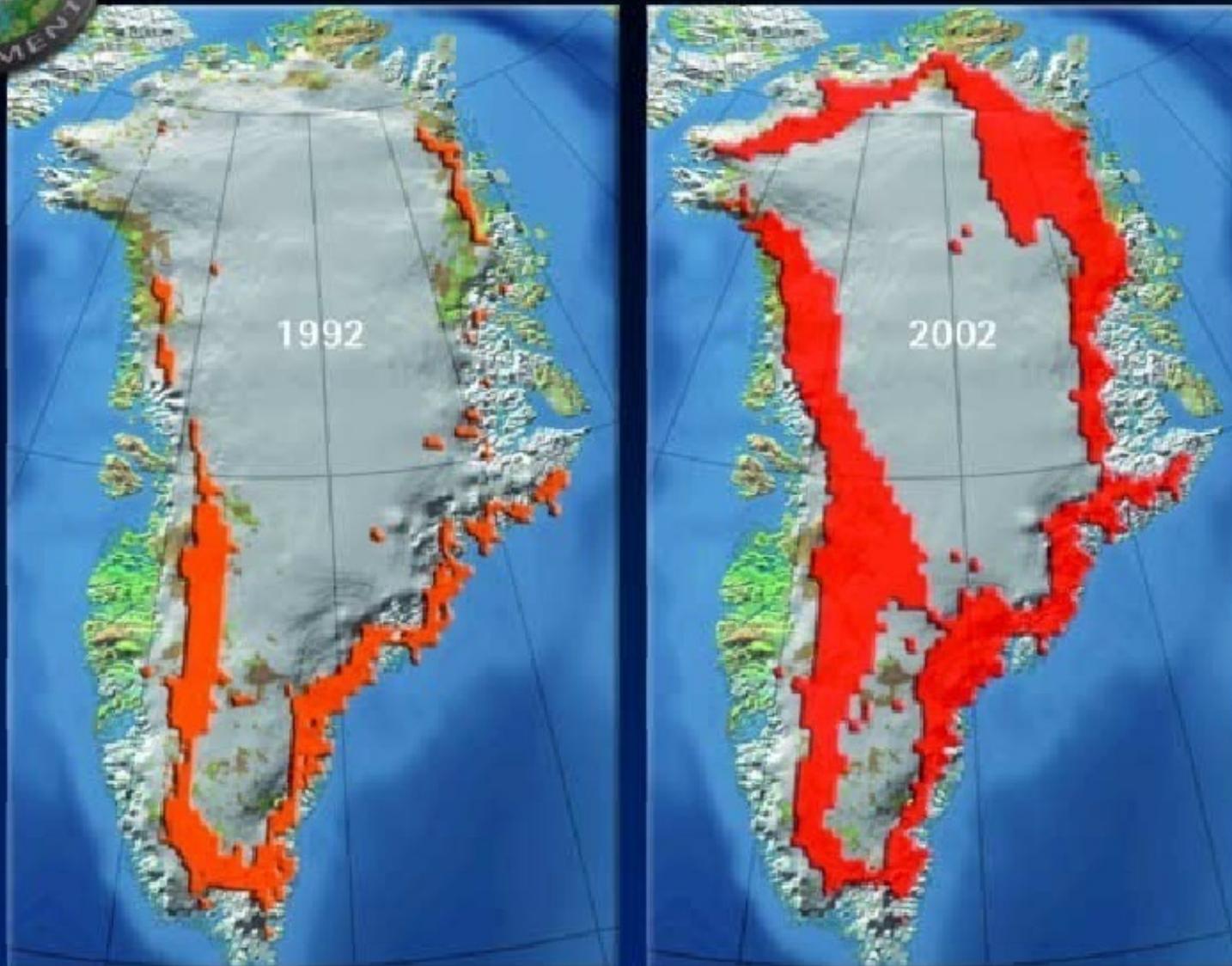
# i mari si alzano e minacciano le coste





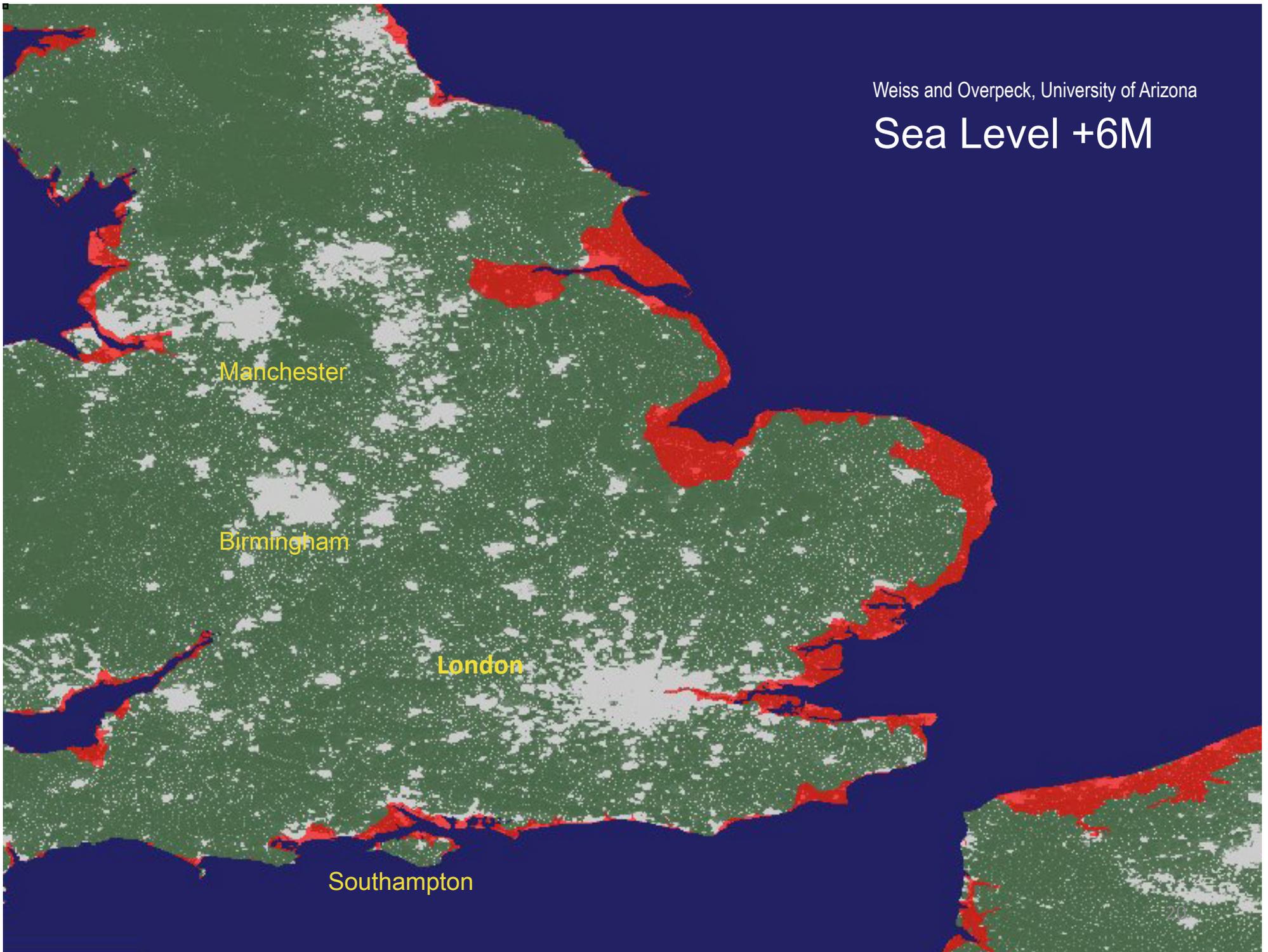
# IMPACTS OF A WARMING ARCTIC

## Greenland Ice Sheet Melt Extent



Weiss and Overpeck, University of Arizona

# Sea Level +6M





New Haven

Montauk

New York City

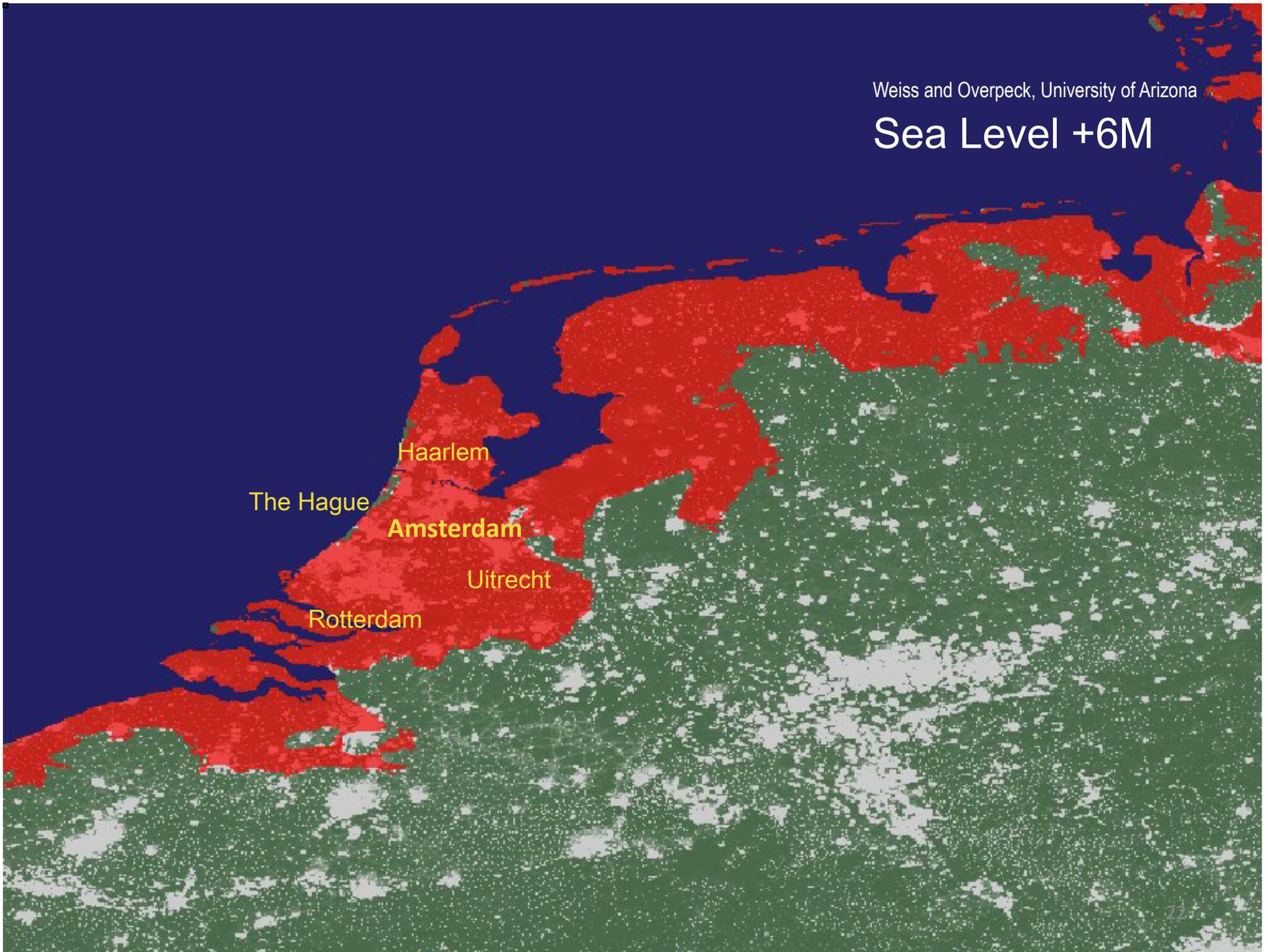
Long Beach

Atlantic City

Wildwood

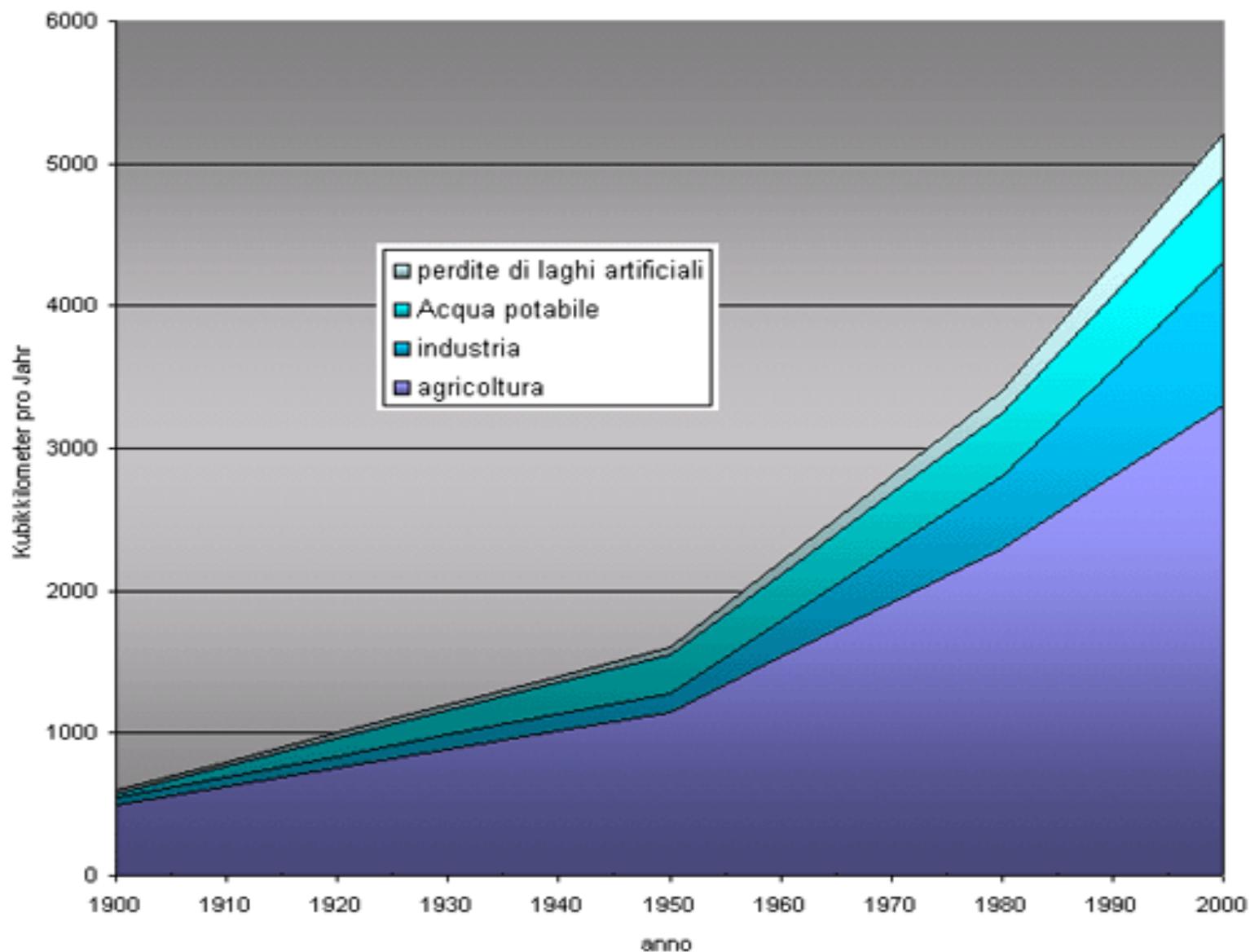
**Sea Level +6M**  
Weiss and Overpeck, University of Arizona

# Sea Level +6M

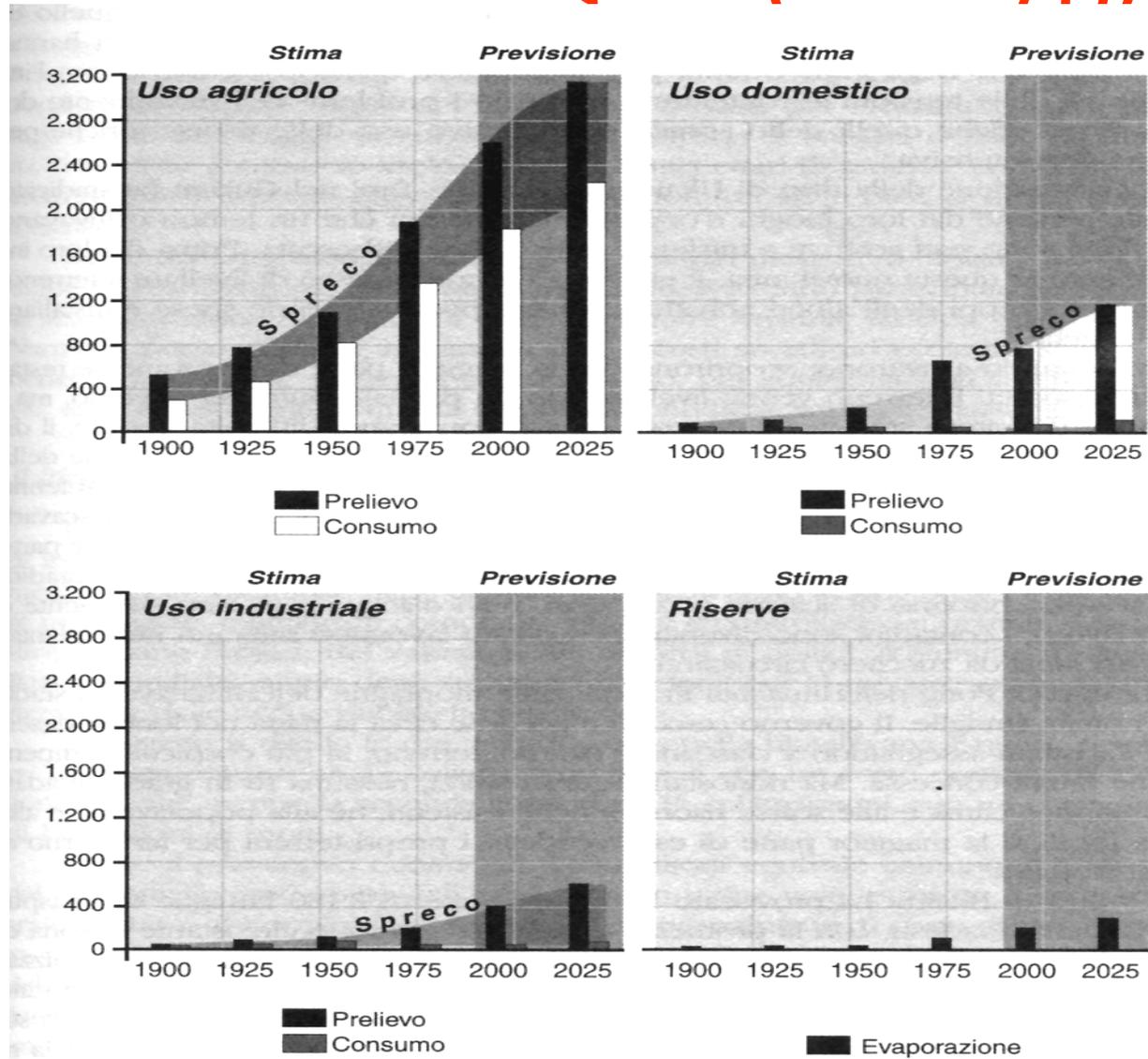


# CONSUMI ACQUA MONDO

Sviluppo del consumo globale di acqua

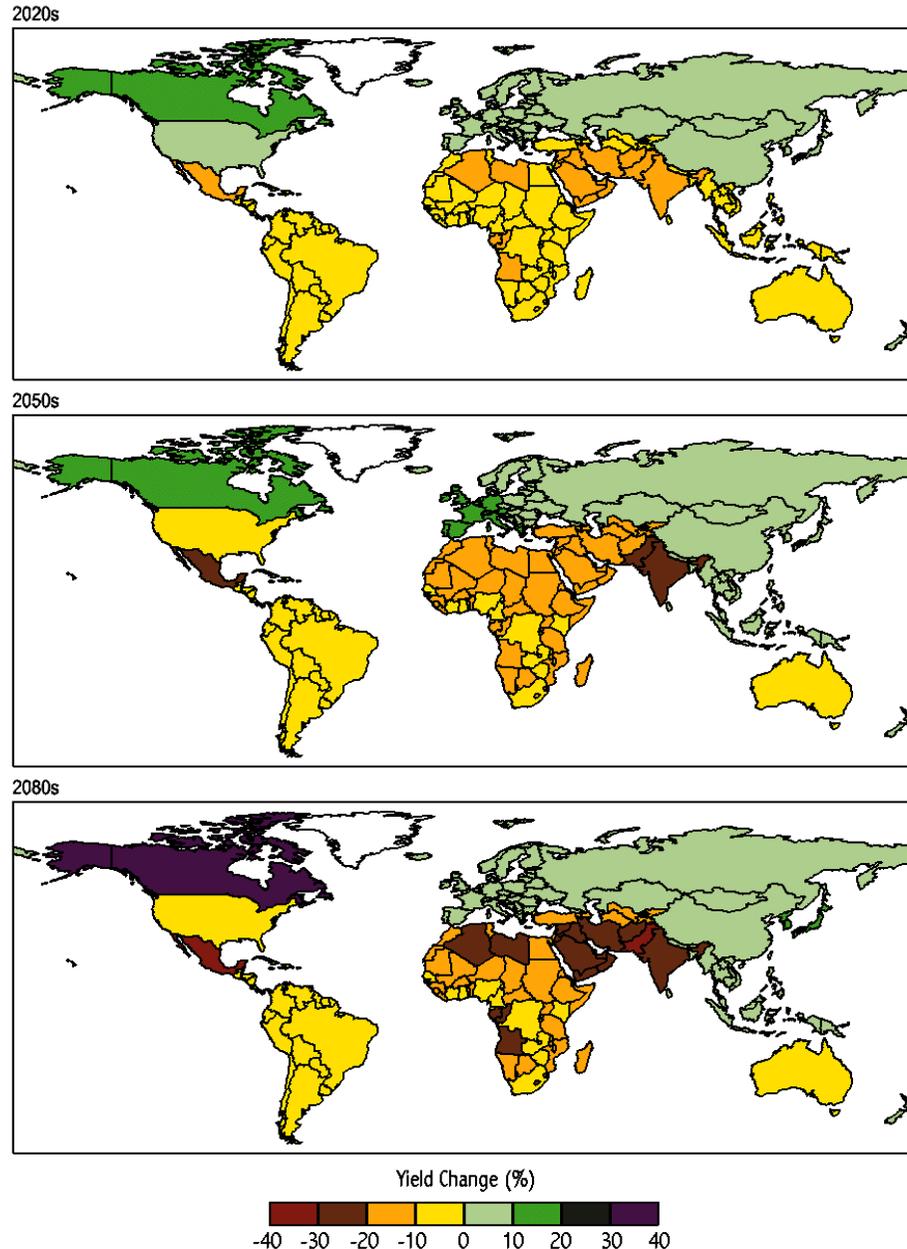


# CONSUMI DI ACQUA (700 l/g)



Nei paesi sviluppati il consumo domestico di acqua va da 500 a 800 litri a persona al giorno, circa sei volte di più che nei paesi in via di sviluppo (60-150 litri a persona al giorno)

# Variazioni delle produttività agricole (previsioni 2020 ,2050 e 2080)

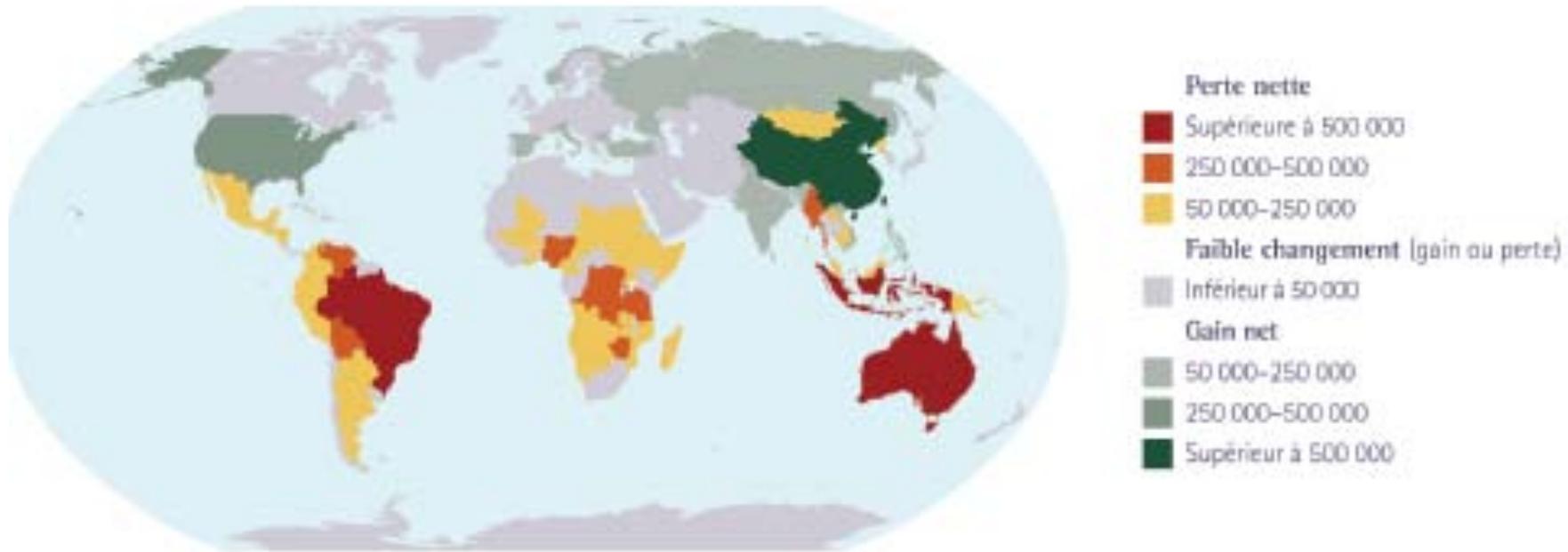


Percentage change in average crop yields for the climate change scenario. Effects of CO<sub>2</sub> are taken into account. Crops modeled are: wheat, maize and rice.

Jackson Institute, University College London / Goddard Institute for Space Studies / International Institute for Applied Systems Analysis

# Foreste

*Fig. 14 – Cambiamenti netti di superfici coperte da foreste nel periodo 2005-2010 (balanno)*



*Fonte: FAO, 2010.*

# Verso 50 milioni di rifugiati ambientali

- L'ONU afferma che nei prossimi anni moltissime persone saranno costrette a emigrare perché il luogo dove vivono non è in grado di sostenere la presenza umana.
- Marocco, Tunisia e Libia perdono ciascuno oltre 1000 km<sup>2</sup> di terra produttiva ogni anno a causa della desertificazione.
- In Turchia 160.000 km<sup>2</sup> di terra agricola si perdono per l'erosione dei suoli.
- Gli effetti della desertificazione, l'erosione dei suoli, l'innalzamento dei mari, lo scioglimento del *permafrost* (terreno ghiacciato) e conseguente erosione delle coste produrranno molti *rifugiati ambientali*.
- già oggi ci sono più persone sfollate da disastri ambientali che dalle guerre.

# PERDITE ECONOMICHE

**Figure 1. Economic Losses from Weather-related Disasters, 1980–2005**

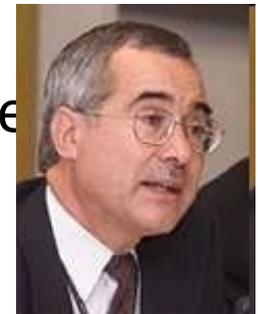


# Rapporto Stern

In base ai risultati dei convenzionali modelli economici, il Rapporto prevede che **se non interverremo**, il costo complessivo e i rischi delle mutazioni climatiche equivarranno ad una perdita del **cinque per cento** del prodotto nazionale lordo annuo globale, da oggi e per sempre. Se si considera una gamma più ampia di rischi e conseguenze, si calcola che il danno potrebbe arrivare fino al 20% del prodotto nazionale lordo, o anche di più.

Mentre il costo di un intervento, che riduca le emissioni di gas nocivi per evitare le conseguenze peggiori delle mutazioni climatiche, può essere contenuto **nell'1%** circa del prodotto nazionale lordo mondiale annuo.

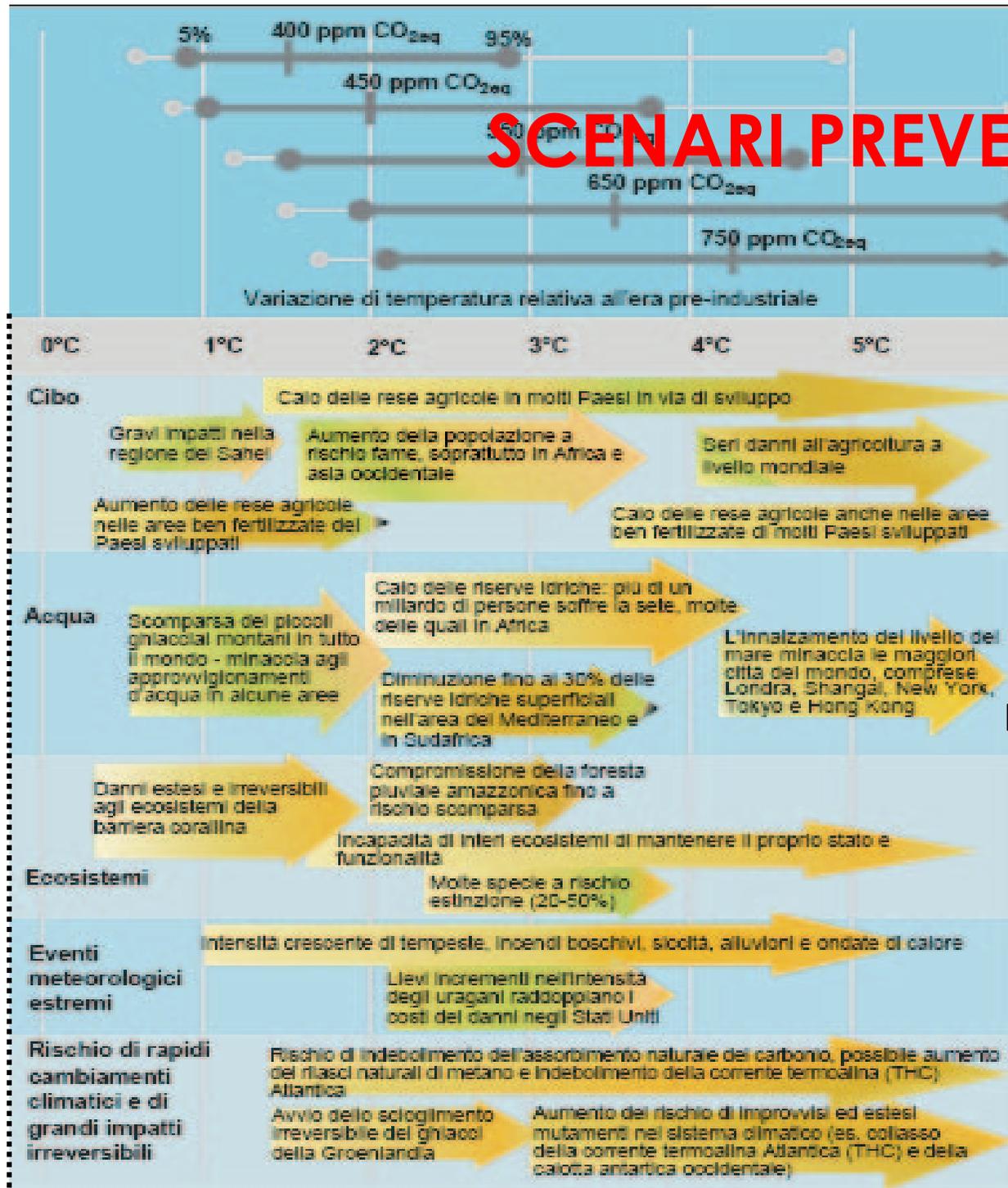
Rapporto Stern



# Cambiamento climatico:Dati economici

- Il Cambiamento climatico potrebbe costare all'economia mondiale fino a 5000 miliardi di \$ ossia il 20% del PIL mondiale. (*Rapporto Stern*)
- Per evitare le peggiori conseguenze economiche ed umane del Cambiamento Climatico basterebbero forse 275 Mld. € pari all'1% PIL mondiale. (*Minh Ha Dong, econ.*)
- Il settore assicurativo è a rischio: bastano 2 cicloni tipo Katrina per dover pagare 100 miliardi di \$. (*Pres, Lloyd's di Londra*)

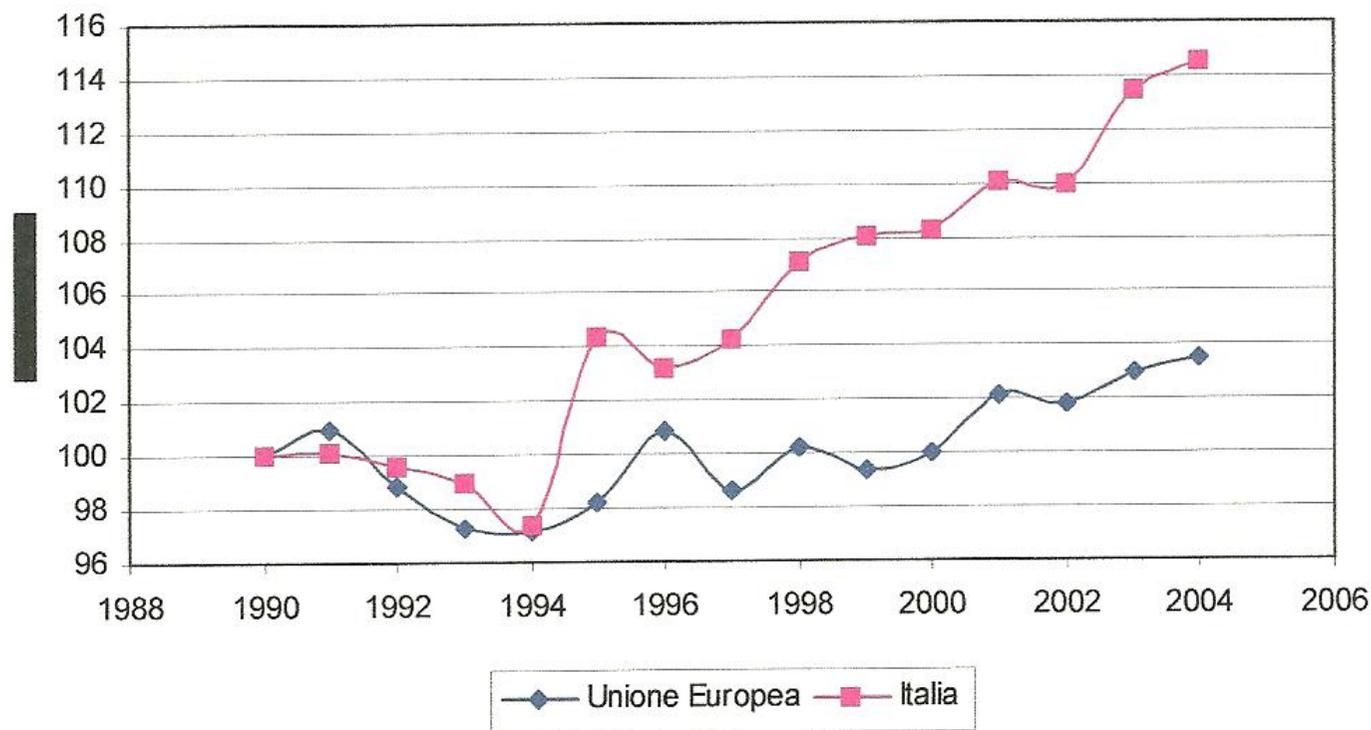
# SCENARI PREVEDIBILI



**20÷60 cm  
aumento  
livello oceani  
(IPCC)**

# L'ITALIA CAMPIONE D'EUROPA PER EMISSIONI DI CO2 SE NON RISPETTEREMO LA DELIBERA EUROPEA SUI PARAMETRI DI KYOTO ENTRO IL 2012, DOVREMO ACQUISTARE "CERTIFICATI VERDI" DA ALTRI PAESI EUROPEI

Figura 3.61 - Emissioni di CO<sub>2</sub> dal sistema energetico in Italia ed in Europa (numeri indice 1990=100). Anni 1990-2004



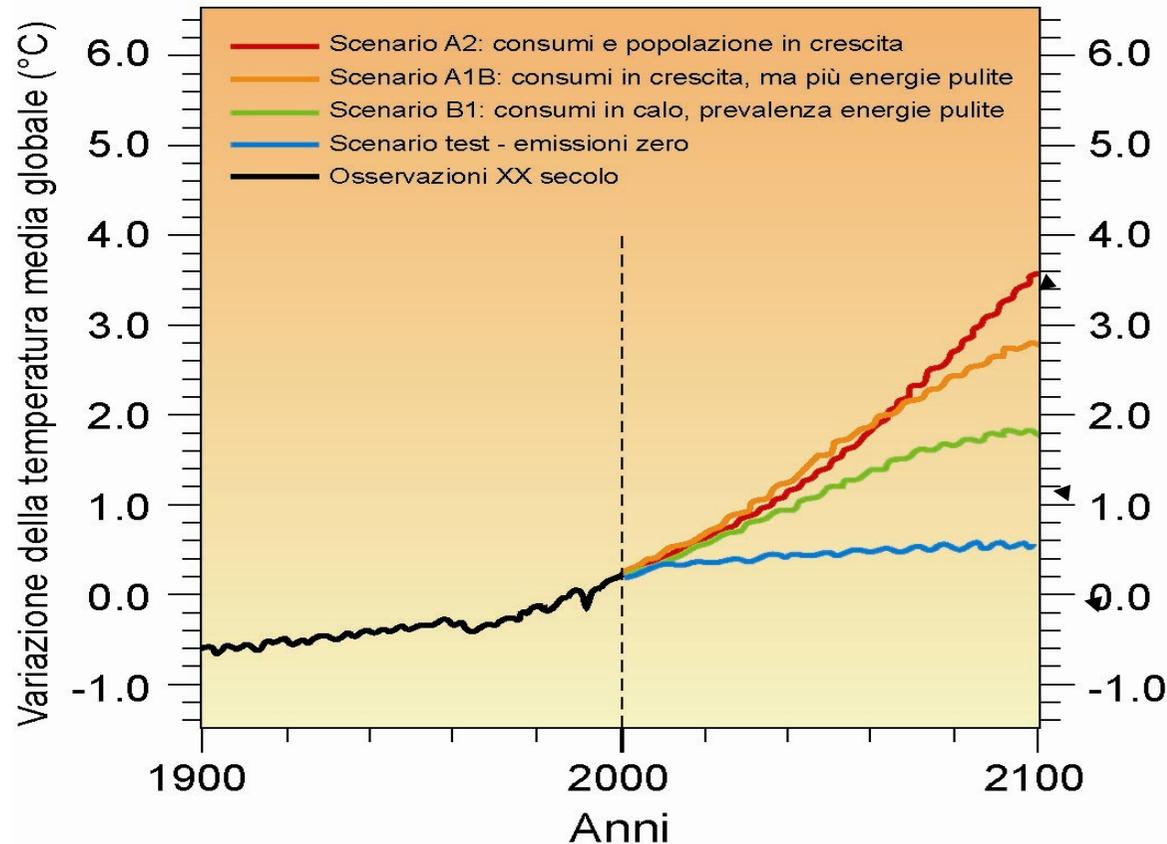
## Emissioni di CO2 in Lombardia e Protocollo di Kyoto

- Le emissioni CO2 In Lombardia sono 100 milioni di Tonnellate/anno:
- I trasporti contribuiscono col 23%;
- Il riscaldamento civile col 21%;
- La produzione di energia col 17%;
- L'industria col 16%;
- L'agricoltura 9%;
- I rifiuti 4%.

# Il 4° Rapporto IPCC

## La temperatura globale nel 2100: tra 1.8 e 4 °C in più

Scenari IPCC di riscaldamento nel XXI secolo



Alta emissione di gas serra  
= riscaldamento maggiore

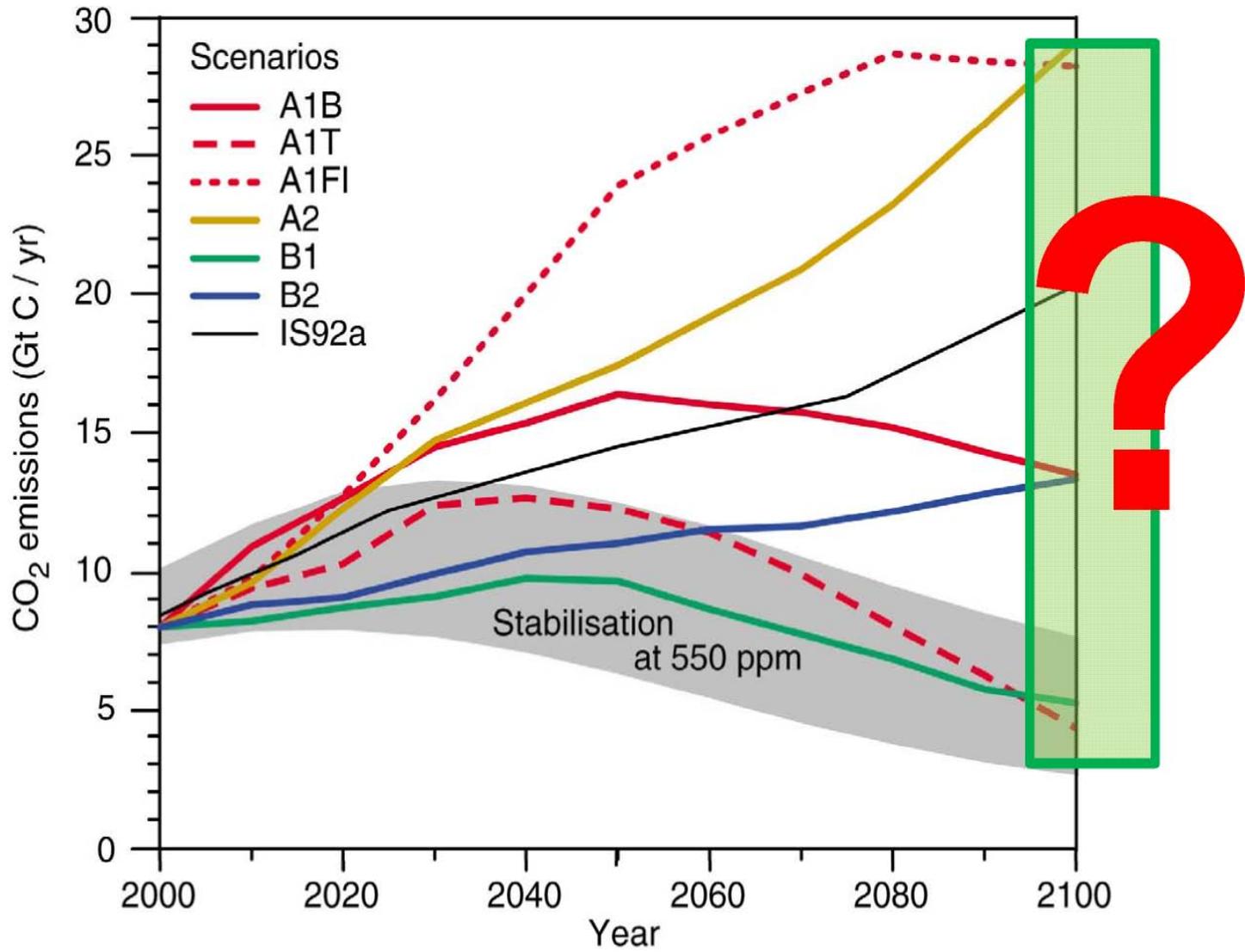
Riduzione emissioni =  
riscaldamento minore

Emissioni nulle =  
riscaldamento residuo (gas  
serra già emessi)

*Le previsioni sul clima futuro sono basate su differenti scenari di emissione di gas serra (che tengono conto dello sviluppo tecnologico e socio-economico della popolazione).*

*I modelli non sono infallibili, rimangono incertezze su alcuni elementi (aerosol, fenomeni di feedback), ma sono l'unico mezzo che abbiamo per ragionare sul futuro*

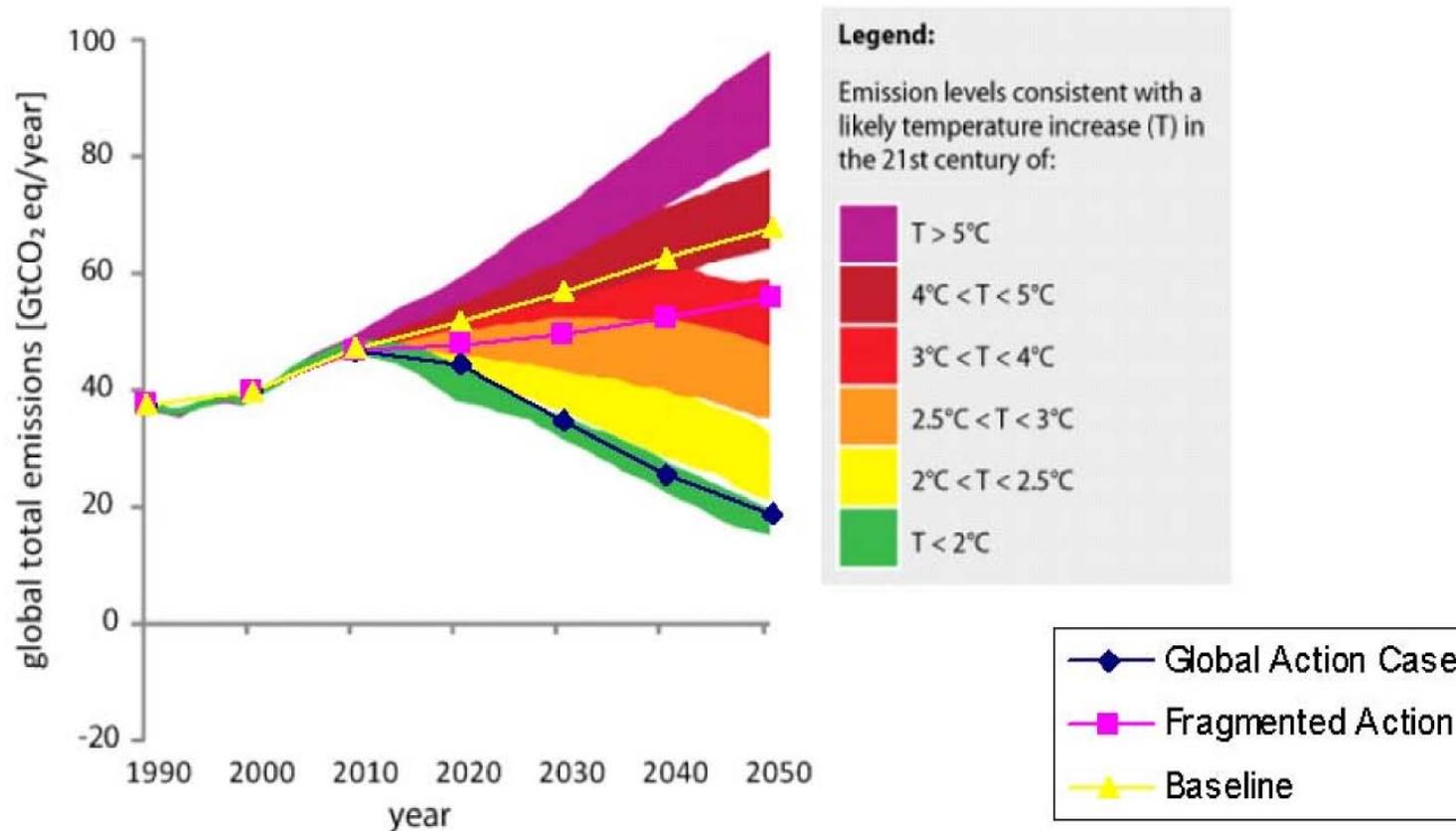
gus c geas ? ? ag ? ? S ? ? ? s c ? s a ? ? c ? t ? ? ? ? ? h ? ? ? ? ?



# Il Campi Magico Merit

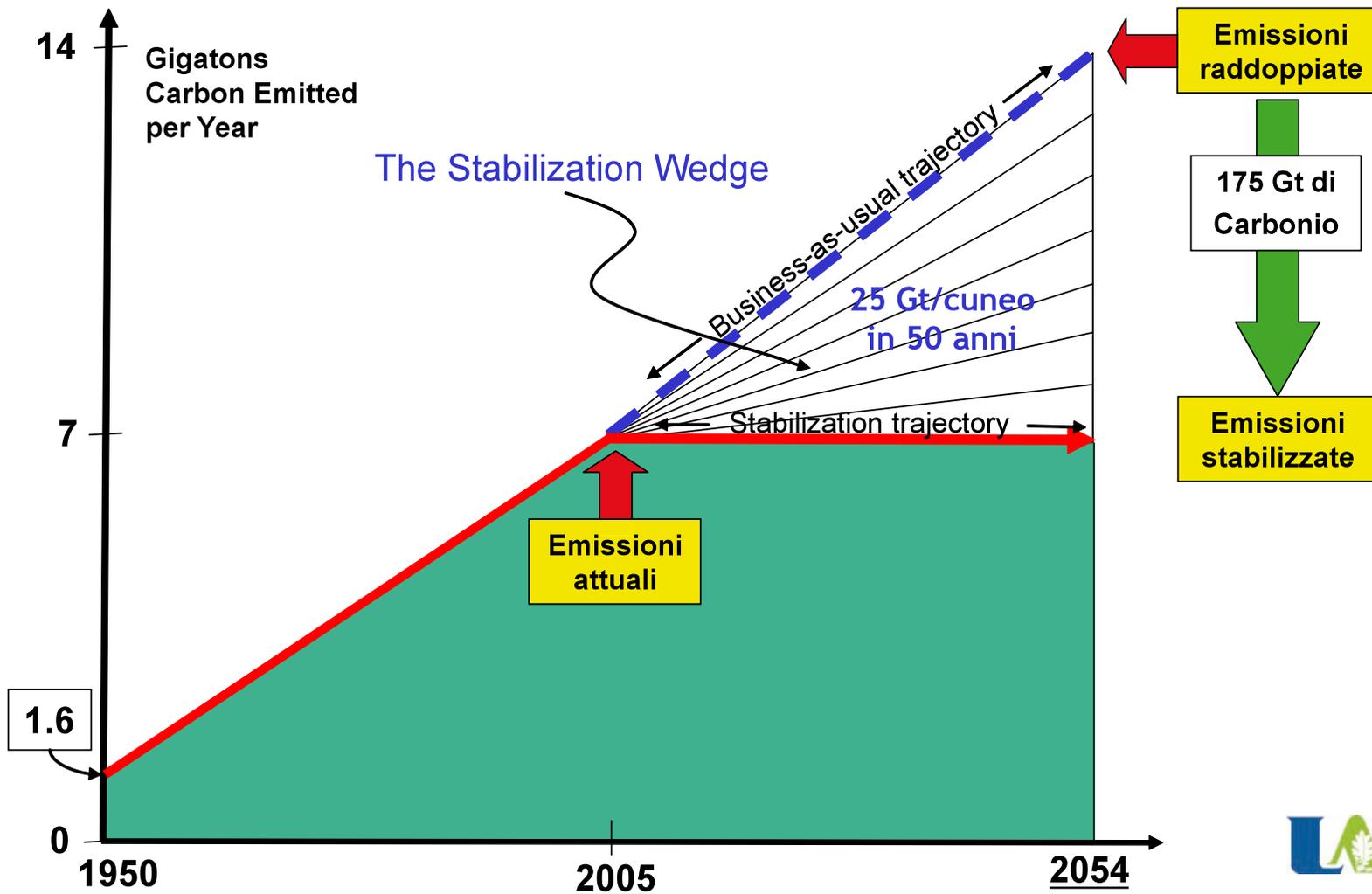
## Il trend dei costi \$911

- Percorso delle emissioni globali nei prossimi 40 anni determinerà con probabilità un riscaldamento entro la fine del secolo



# Stabilizzazione delle emissioni di CO2

A livello mondiale sono necessari 7 cunei di stabilizzazione per evitare il raddoppio delle emissioni nei prossimi 50 anni (Pacala e Socolow, 2004)



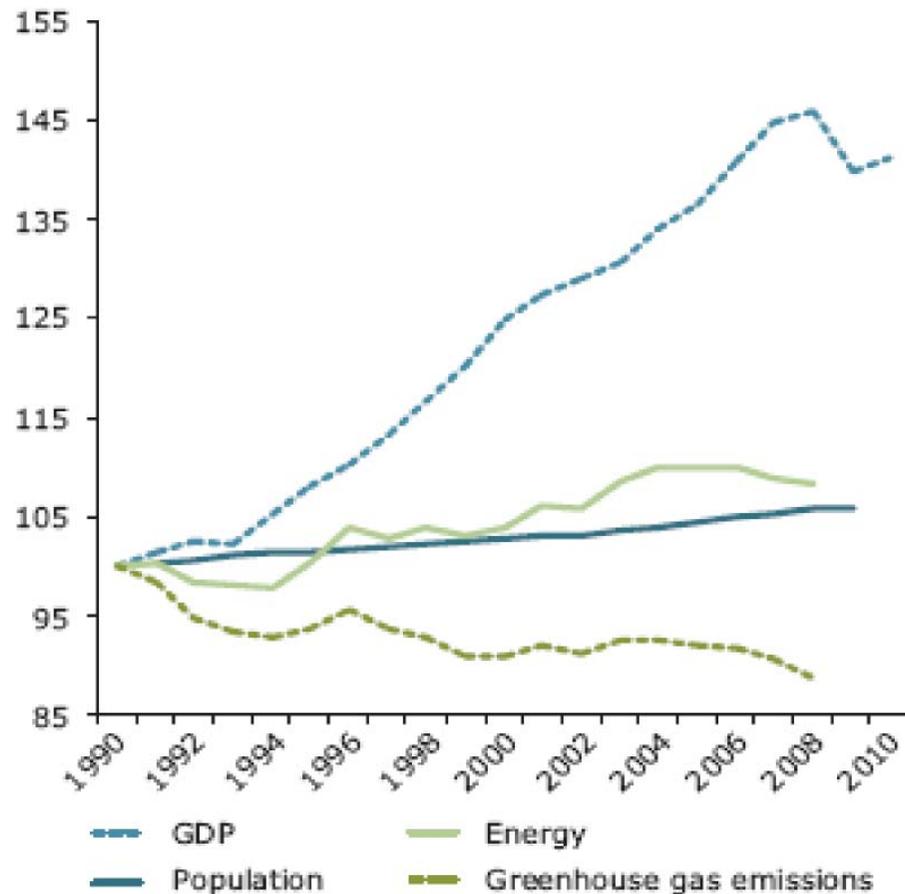
## **20/20/20: la politica energetico - ambientale dell'Unione Europea**

- ridurre le proprie emissioni del 20% rispetto alle emissioni del 1990 entro il 2020;
- conseguire un risparmio energetico del 20% al 2020 rispetto ai consumi previsti;
- raggiungere una quota di fonti rinnovabili del 20% al 2020 rispetto ai consumi complessivi;
- raggiungere una quota del 10% di biocombustibili nel settore trasporti, rispetto ai consumi di benzina e diesel.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> in Europa

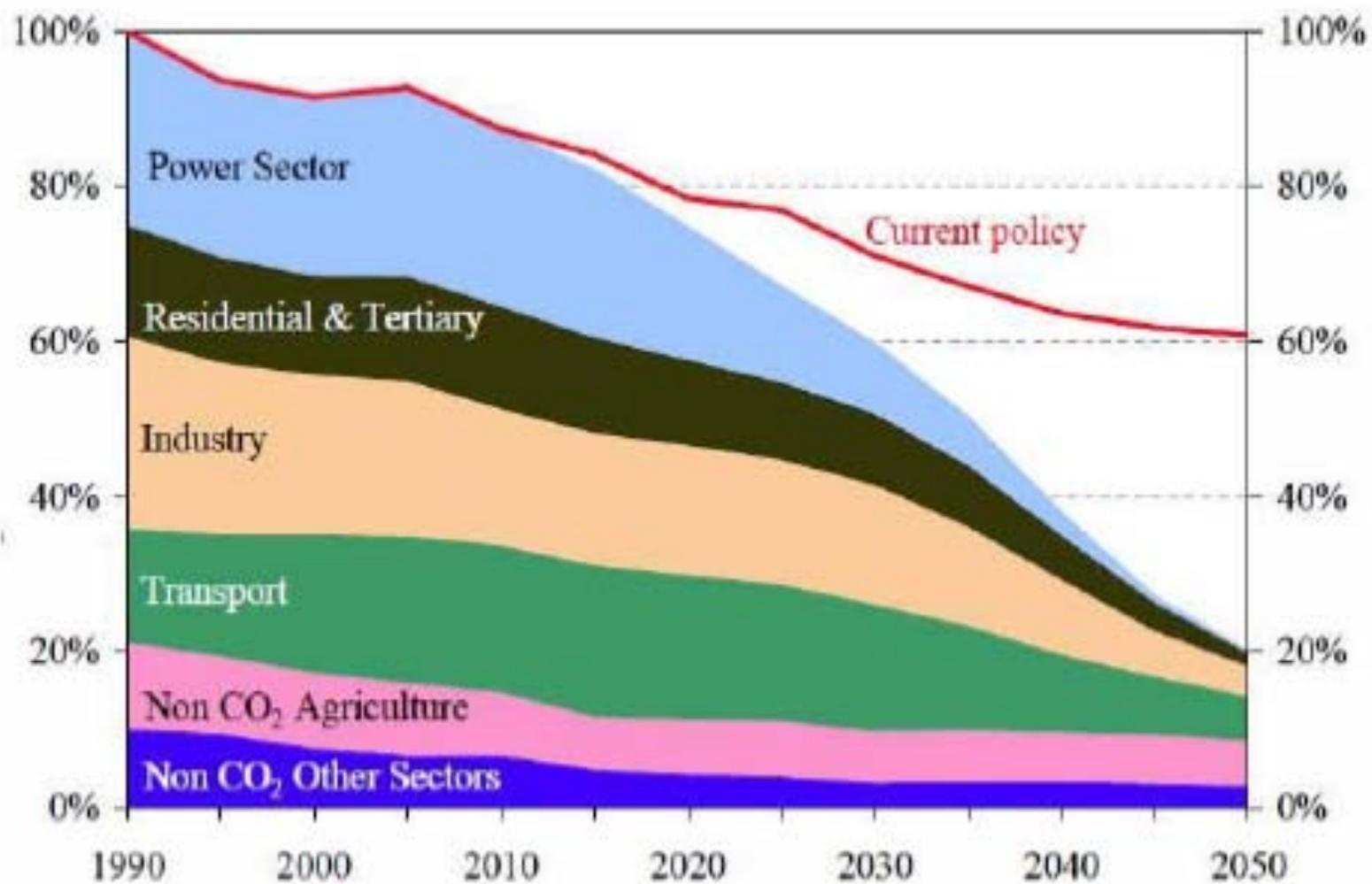
Il CO<sub>2</sub> in Europa nel 2009

Index, 1990 = 100 (EU-27 — cumulative change)



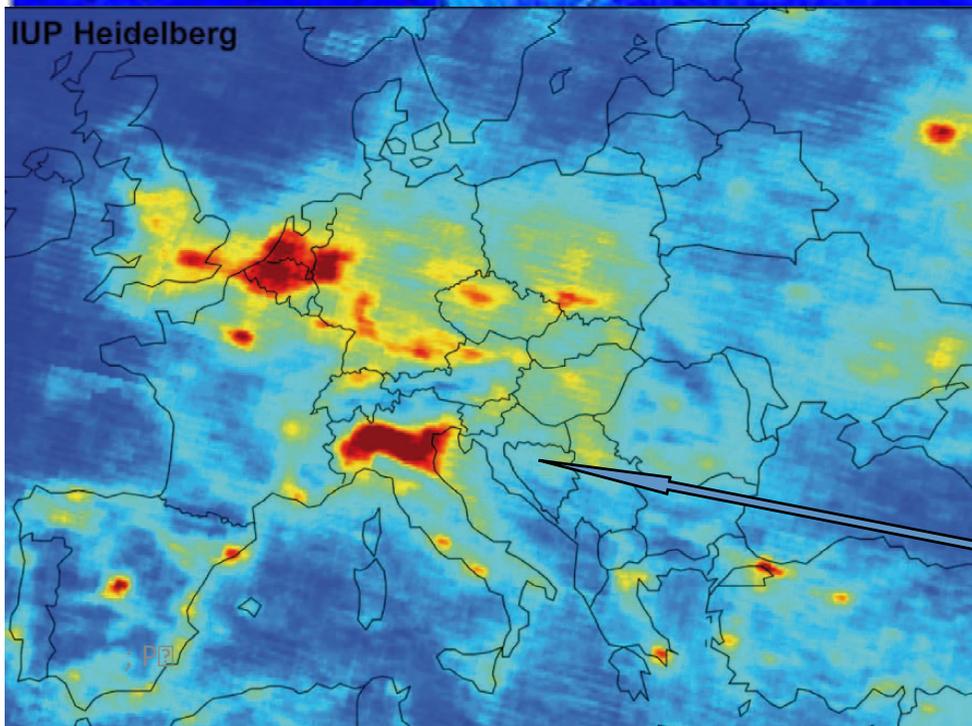
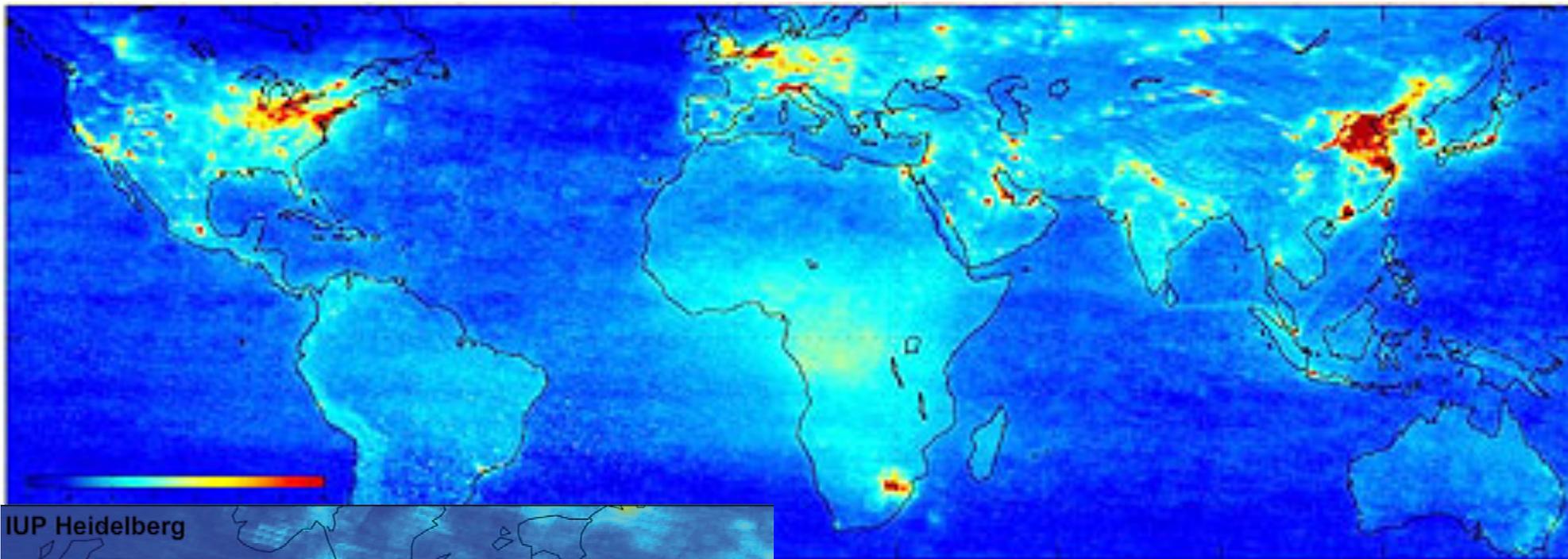
- Emissioni UE ridotte del
- 16% tra il 1990 e 2009
- PIL UE cresciuto del
- 40%
- Settore manifatturiero
- UE cresciuto del 34%
- UE in pista verso
- l'obiettivo - 20% di
- riduzione delle emissioni
- nel 2020
- Tuttavia, le politiche
- attuali produrrebbero
- solo - 40% emissioni di
- gas serra nel 2050

# Roadmap dell'UE per contenere le emissioni di GHC al 2050 (in%)



Fonte: UE, Roadmap 2050

# LA TERRA E' MALATA



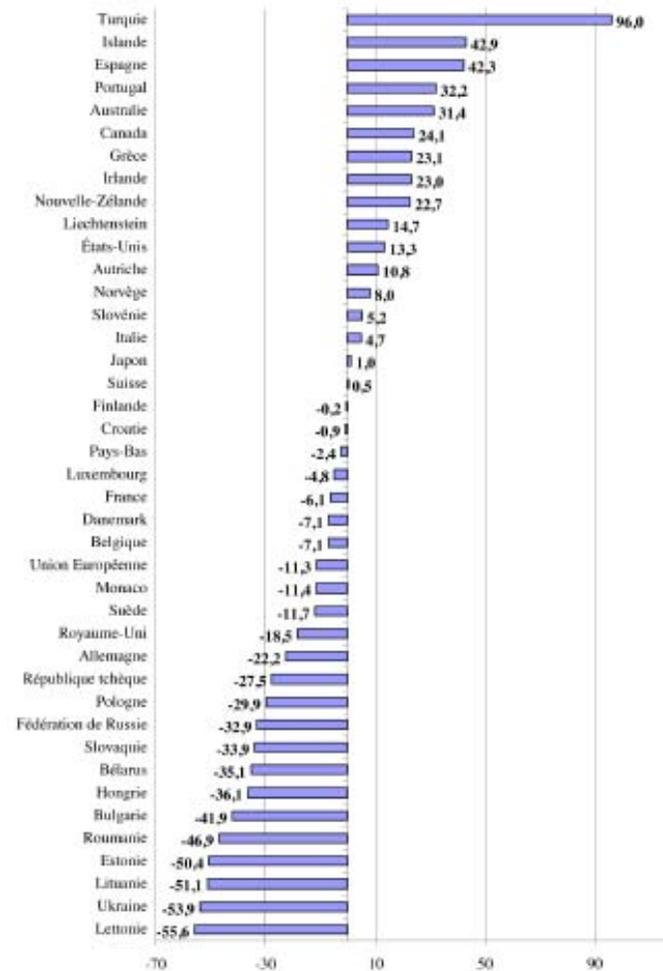
Come ferite non curate, le macchie rosse che indicano concentrazioni elevate di NO<sub>2</sub> (generato dalla combustione), coincidono con le zone più industrializzate: **le principali città del Nord America e dell'Europa**. In particolare in Italia, tutta la **zona della Pianura Padana** presenta valori altissimi.

# INQUINAMENTO AREA PADANA



# Distanze da obiettivi Kyoto nel 2008

Fig. 19 – Evoluzione del totale delle emissioni di gas a effetto serra delle differenti Parti di cui all'allegato 1 del Protocollo di Kyoto nel periodo 1990-2008, senza considerare il settore LULUCF; in %



Fonte: UNFCCC, 2010.

# INVIVIBILITA' / SOPRAVVIVENZA

- Costi di “riparazione” molto elevati
- Si alimentano le “protesi”, ma perisce la specie
- L’economia capitalistica non assicura la sopravvivenza della civiltà’
- Il danno ambientale aumenta l’ingiustizia sociale

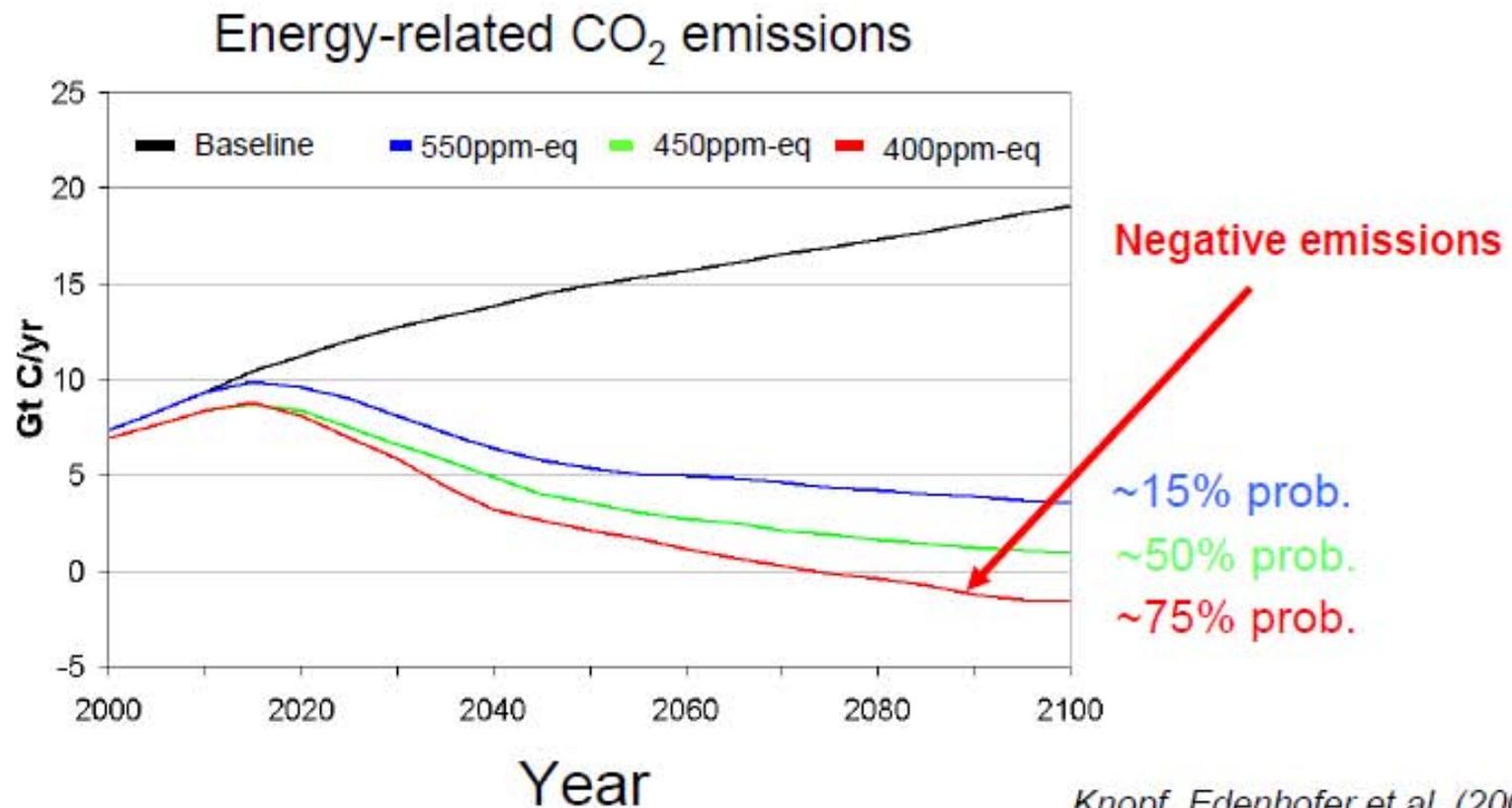
**→ La biosfera al posto della geopolitica**

*Se ne può occupare la destra (Sarkozy, Formigoni?)*

# Scenari di riduzione delle emissioni per limitare aumento di temperatura a 2°C

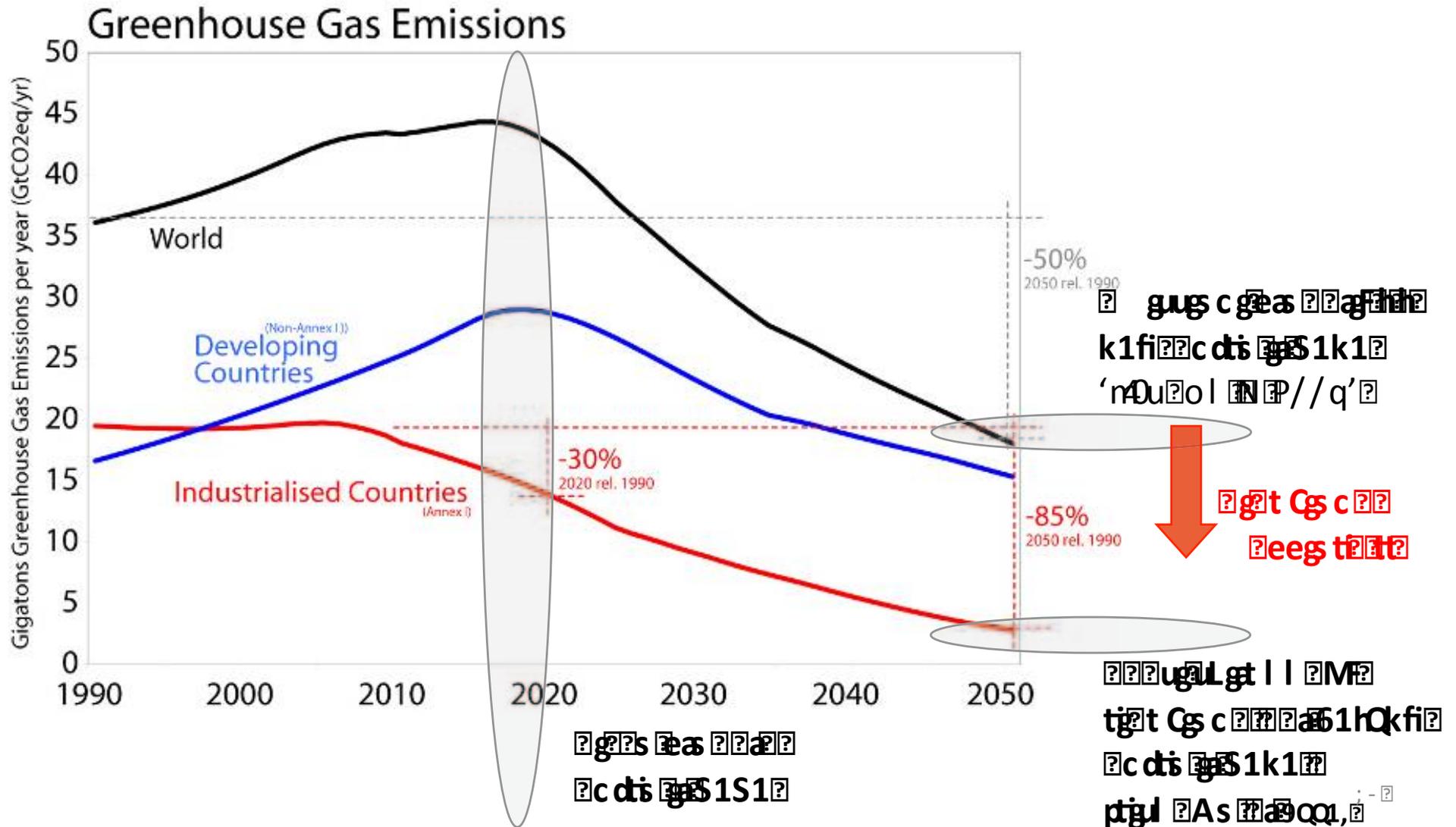
ADAM model comparison:

Analysis of 3 stabilisation targets with different probabilities to reach the 2° target: 550ppm-eq, 450ppm-eq, 400ppm-eq



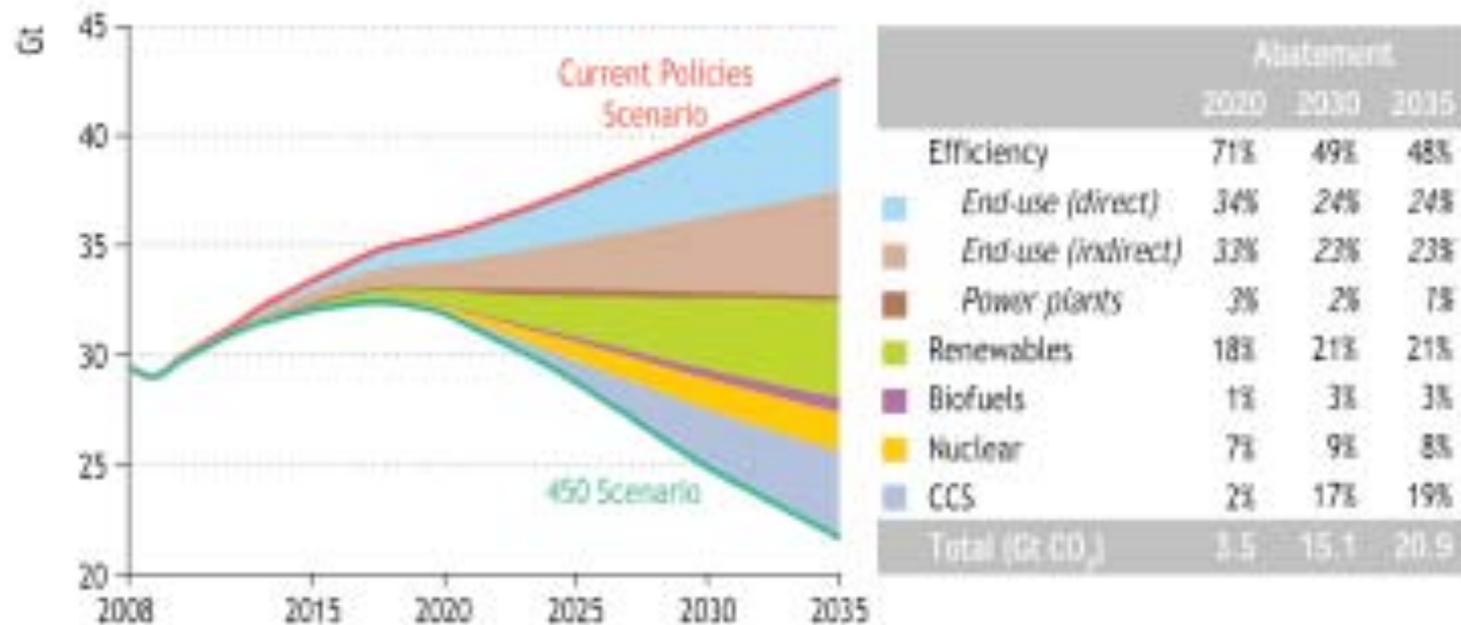
Knopf, Edenhofer et al. (2009)

# Perubahan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Akibat Perubahan Iklim



# Scenario 450: contributi per fonte

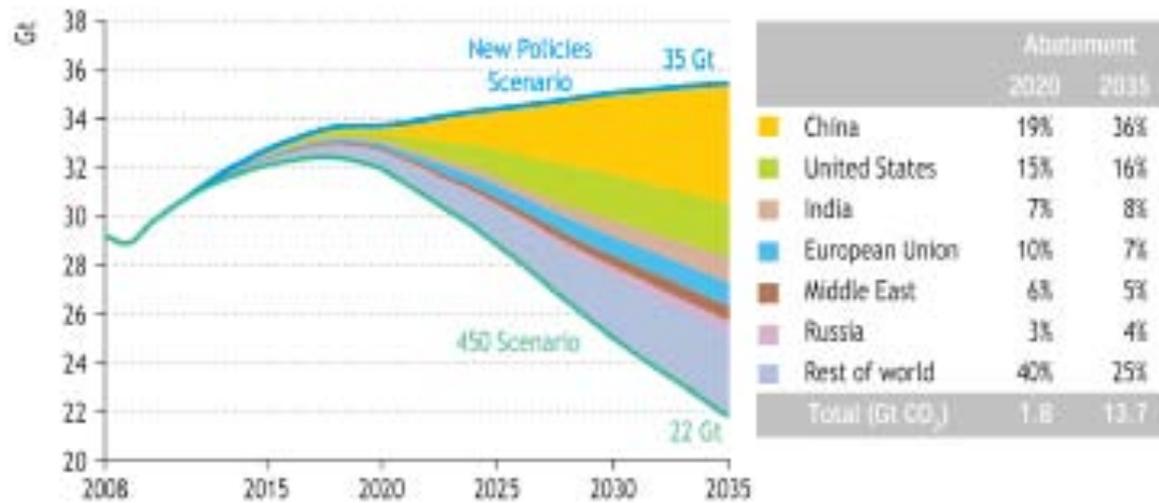
Graf. 46 – Interventi previsti per ricondurre le emissioni mondiali di CO<sub>2</sub> previste nello Scenario politiche attuali a quelle dello Scenario 450



Fonte: WEO, 2010.

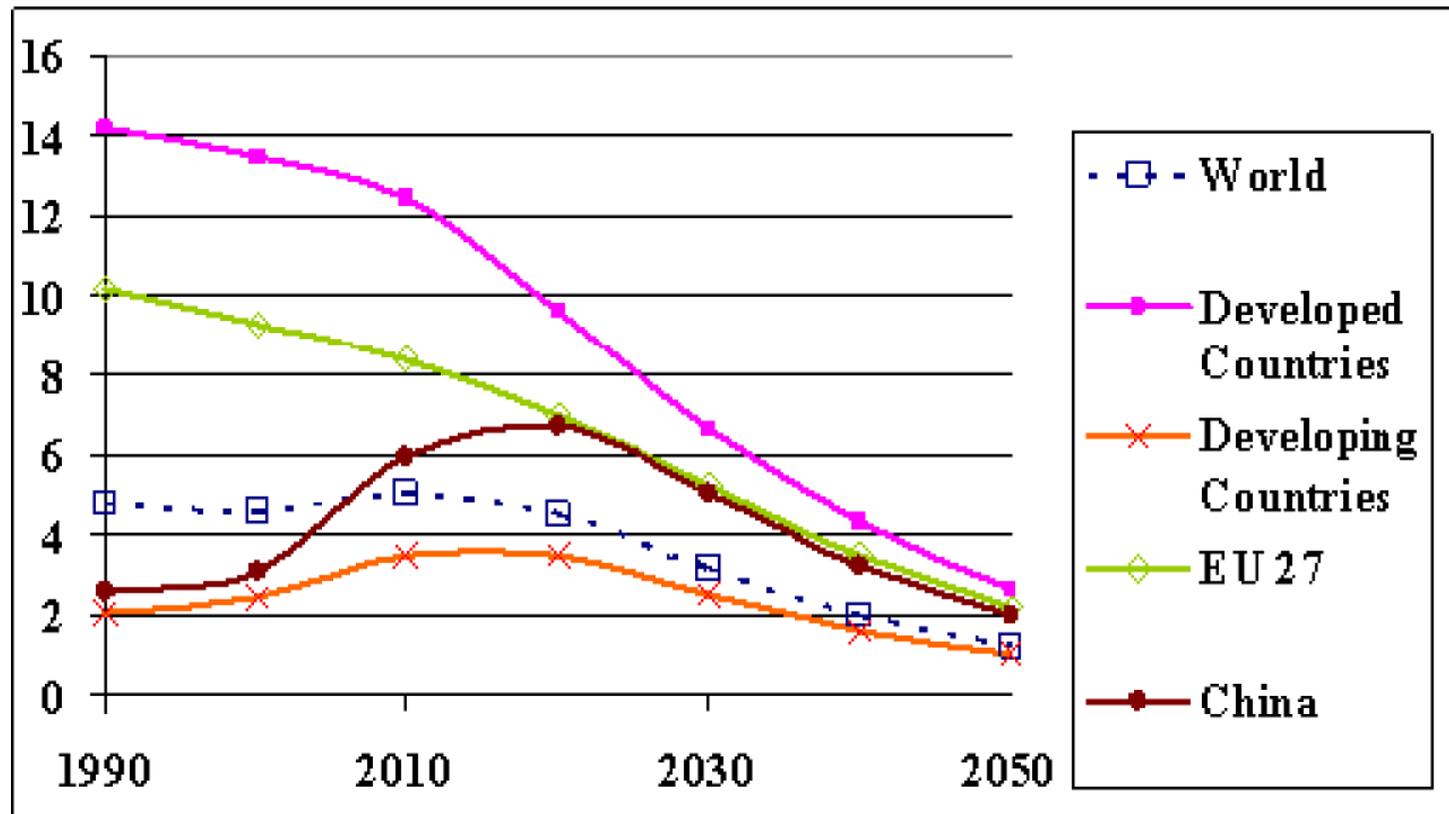
## Scenario 450: emissioni di CO<sub>2</sub> per Paesi mondo (media emissioni = - 50% su 1990)

Graf. 49 – Emissioni mondiali di CO<sub>2</sub> per lo Scenario nuove politiche comparato con lo Scenario 450. Contributo dei vari Paesi alla riduzione del gap al 2035



Fonte: WEO, 2010.

- **CO<sub>2</sub> emissions per capita**
  - **China's CO<sub>2</sub> emissions per capita**





# Scenario energetico 2010-2050

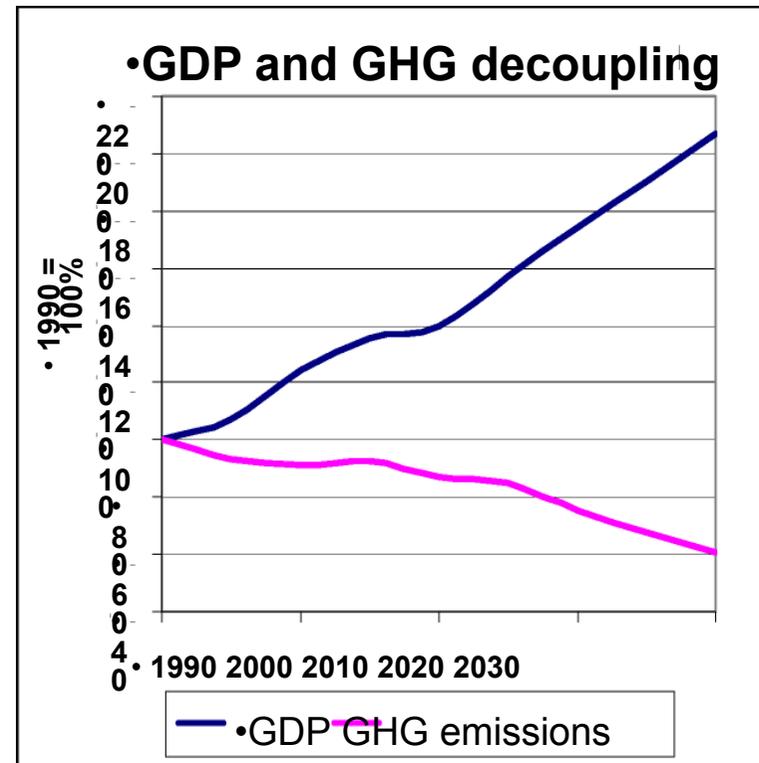
- \* **Risparmio sui combustibili: da € 175 a 320 miliardi di media per anno nel 2010-2050 (rispetto a € 270 miliardi di investimenti)**
- \* **Consumo primario di energia circa 30% al di sotto del 2005 senza incidere negativamente sui servizi energetici**
- \* **Rendere l'economia UE più sicura dal punto di vista energetico:**
  - Dimezzare importazioni di petrolio e gas rispetto alla situazione attuale
  - Risparmiare € 400 miliardi of sulle importazioni UE di petrolio oil e gas nel 2050, equivalente a > 3% PIL odierno
  - Salvaguardia contro impatti macroeconomici di rialzi futuri dei prezzi energetici
- \* **Benefici su qualità dell'aria e salute : € 27 miliardi nel 2030**
  - e € 88 miliardi nel 2050

??c?n?g? ?t?d??s c s g?? ??

- Passaggio dal costo del carburante a spesa per investimenti

Denaro rimane nella UE

- Innovazione in settori chiave per la crescita
- cruciale per competitività futura
- Crescita PIL scollegata da emissioni gas serra anche dopo 2020
- PIL più sicuro rispetto a shock energetici



Convegno "Clima e Lavoro" | Cgsc 2020

## • Creazione nuova occupazione

- Breve termine: ristrutturazione edilizia, produzione di materiali di isolamento, industria delle rinnovabili
- Potenziale per **creazione nuovi posti di lavoro** sino a 1.5 milioni entro il 2020
- Usare i ricavi delle aste del sistema UE di scambio delle quote di emissione e i ricavi fiscali a seguito della riduzione dei costi occupazionali e aumentare investimenti e R&S
- Prospettive occupazionali a lungo termine dipendono da condizioni favorevoli del quadro economico, p.es. Spese su ricerca e sviluppo tecnologico, innovazione, imprenditorialità, nuove professioni, investimenti