

# EDUCAZIONE CLIMATICA

## K!Clima



Con il contributo di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



ITALIAN  
CLIMATE  
NETWORK



scienzainrete  
il gruppo 2003 per la ricerca scientifica

# Passiamo all'azione con Adattamento e Mitigazione

Stefano Caserini

# Sommario

- Cosa possiamo fare
- La mitigazione dei cambiamenti climatici
- Scenari di mitigazione
- La dimensione della sfida

Se si vuole limitare il riscaldamento globale, la riduzione delle emissioni di gas climalterante è molto urgente

**Servono impegni a tutti i livelli:**

- della comunità internazionale
- degli Stati
- delle Regioni
- dei Comuni
- delle aziende
- degli investitori
- delle organizzazioni della società civile
- delle persone.

# Cosa stiamo facendo? Cosa possiamo fare?

# Cosa possiamo fare?

- Negare il problema
- Rinviarlo o affrontarlo in modo superficiale
- Fingere di affrontarlo seriamente («greenwashing»)
- Affrontarlo seriamente (cogliendo le opportunità)

# Negazionismo climatico

Rifiuto testardo e irragionevole di prendere atto delle evidenze scientifiche su cui la comunità scientifica ha raggiunto un consenso



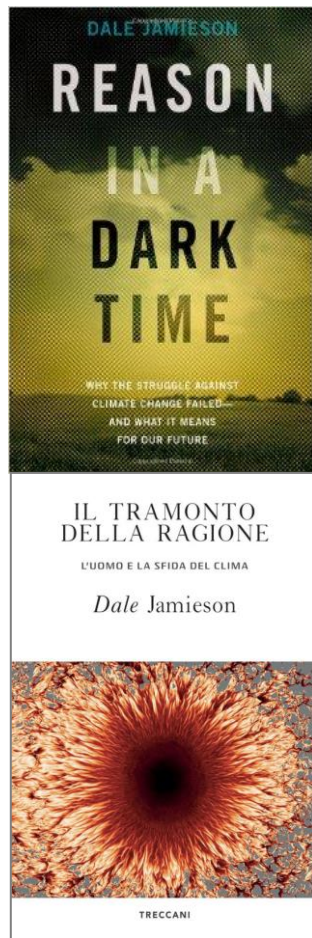
gratis su:  
[www.caserinik.it/aqpc](http://www.caserinik.it/aqpc)



# Cosa possiamo fare?

- Negare il problema
- Rinviarlo o affrontarlo in modo superficiale
- Fingere di affrontarlo seriamente («greenwashing»)
- Affrontarlo seriamente (cogliendo le opportunità)





La morale comune non fornisce una guida etica per affrontare molti degli aspetti del cambiamento climatico, che è un grande **problema globale**, collettivo: ognuno di noi con le sue azioni, spinto dai propri desideri, contribuisce in piccola parte a un risultato che non era né voluto né desiderato.

Sono azioni innocenti, quotidiane, banali, come guidare una macchina o riscaldare la propria abitazione.

Da sole le nostre emissioni non cambiano nulla, contano solo se unite a quelle di un numero abbastanza grande di persone: nessuno di noi sta da solo cambiando il pianeta.

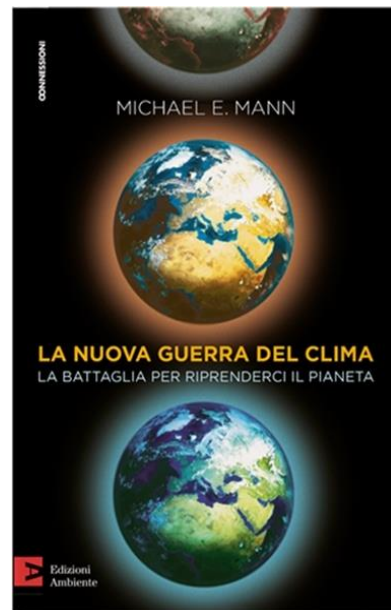
# Greenwashing

Strategia di comunicazione finalizzata a costruire un'immagine di sé ingannevolmente positiva sotto il profilo dell'impatto ambientale, allo scopo di distogliere l'attenzione dagli effetti negativi per l'ambiente dovuti alle proprie attività.

- La politica ha bisogno di consenso su tempi brevi
- Molte aziende cercano profitti su tempi brevi
- Il **greenwashing** è una comoda scorciatoia

## Inattivisti del clima

Chi diffonde disinformazione, chi inganna, chi cerca di dividere gli ambientalisti, chi vuole rallentare le azioni, chi sparge disperazione e rassegnazione.



# Cosa possiamo fare?

- Negare il problema
- Rinviarlo o affrontarlo in modo superficiale
- Fingere di affrontarlo seriamente («greenwashing»)
- Affrontarlo seriamente (cogliendo le opportunità)

# Cosa possiamo fare per affrontare seriamente il problema dei cambiamenti climatici ?

## Riconoscere

l'esistenza del problema dei cambiamenti climatici: smettere di negare, di rinviare

## Comprendere

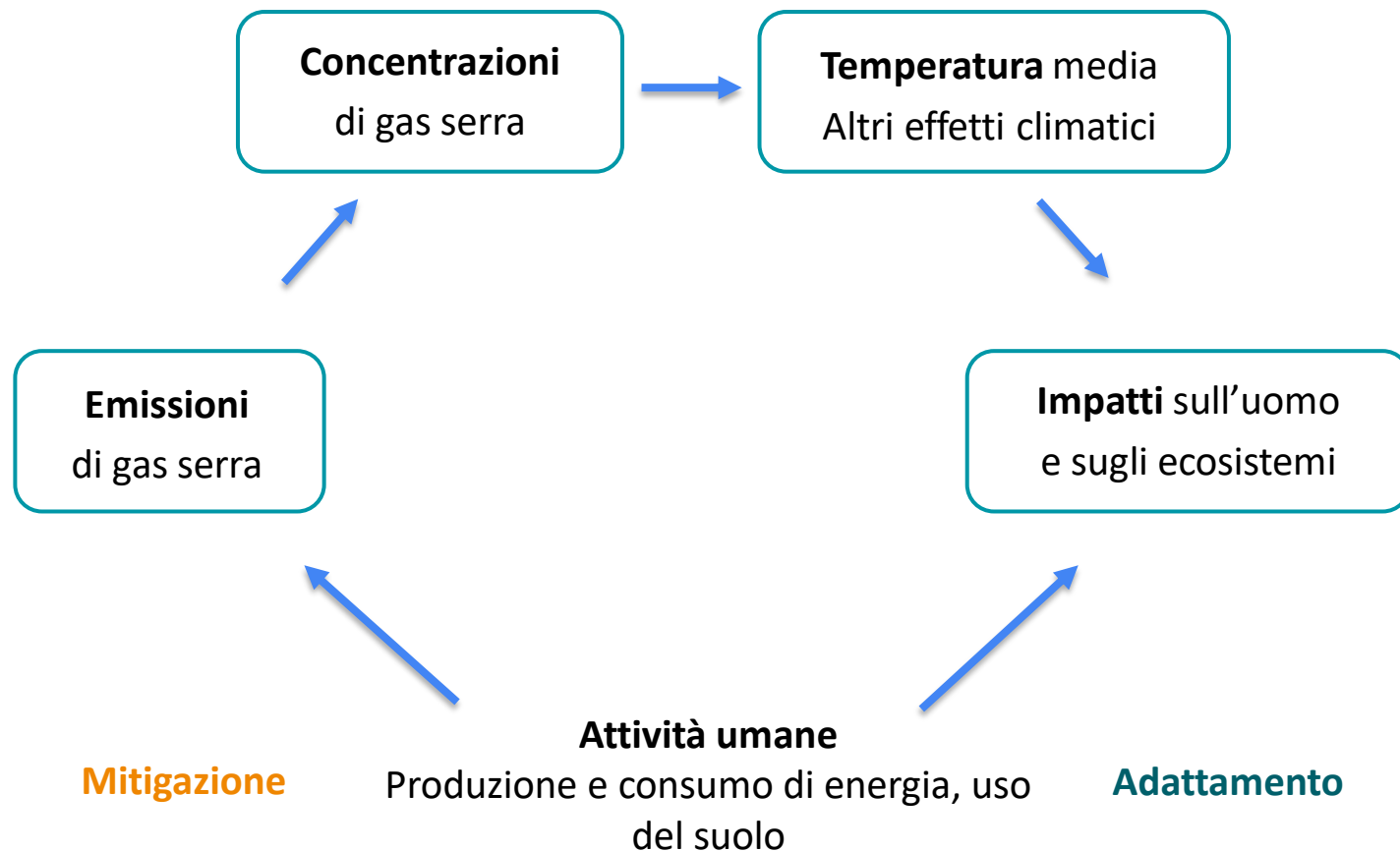
meglio quello che sta succedendo e che succederà, i motivi diretti e profondi

## Adattarsi

ai cambiamenti climatici : ridurre i danni dei cambiamenti climatici in atto e inevitabili in futuro

## Mitigare

i cambiamenti climatici: ridurre le emissioni e potenziare gli "assorbimenti" delle foreste



# Adattamento ai cambiamenti climatici

## Ridurre i danni dei cambiamenti climatici in atto e inevitabili in futuro

- Predisposizione di sistemi di monitoraggio e allarme
- Protezione civile
- Sistemi di soccorso
- Diversa pianificazione del territorio
- Modifica delle tecniche costruttive di edifici e infrastrutture
- Delocalizzazione di alcuni insediamenti
- Assicurazioni
- Tecniche di coltivazione e irrigazione
- Definizione di un **“Piano di adattamento”** con linee guida e priorità

# Risparmio energetico

Finché si utilizzano combustibili fossili, risparmiare energia contribuisce a ridurre le emissioni perché riduce **la domanda** di combustibili fossili.

Il risparmio energetico può essere ottenuto con una riduzione dell'attività che origina il consumo (es. spegnimento di illuminazione inutile) o con un aumento dell'efficienza (es. lampadina più efficiente).

I confini fra il risparmio energetico e l'incremento dell'efficienza non sono sempre ben definiti, in quanto un'azione di efficientamento energetico comporta un risparmio di energia.

Grandi potenziali di risparmio energetico sono stati individuati in numerosi settori

- Consumi elettrici (illuminazione, utilizzo elettrodomestici)
- Consumi di calore (es. riscaldamento domestico)
- Trasporti (riduzione spostamenti)

Molte sono le campagne per sensibilizzare o spingere verso il risparmio energetico, basate spesso su «nudge»: pungolo, incoraggiamento, spinta gentile, sostegno positivo che influenza il comportamento (ad esempio sui consumi di energia) senza che la persona se ne accorga.

Ad esempio, mettere in una bolletta elettrica la scritta «il consumo della tua abitazione è superiore alla media del tuo vicinato» porta a ridurre i consumi elettrici.



C'è un interessante dibattito su quanto sia importante l'effetto della «spinta gentile», o in generale dei comportamenti “virtuosi” legati a convincimenti etici, sul risparmio energetico e l'efficienza energetica; c'è chi ritiene che il loro effettivo effetto possa essere sovrastimato, e che devono essere considerati diversi rischi che possono determinare un aumento dei consumi.



## Efficienza nella produzione e nel consumo finale dell'energia

## Turbine elettriche più efficienti

illuminazione (→ lampadine a Led)

## Elettrodomestici e dispositivi elettronici

## Isolamento degli edifici

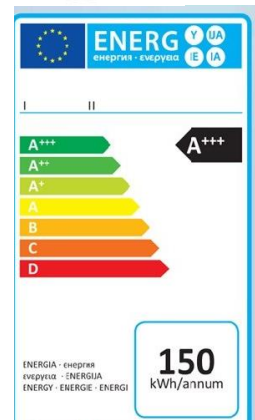
## Valvole termostatiche

## Caldaie ad alta efficienza

# Pompe di calore



Classe	Consumo kWh/anno
A+++	INFERIORE A 154
A++	da 173 a 154
A+	da 196 a 174
A	da 226 a 197
B	da 256 a 227
C	da 289 a 257
D	290 E SUPERIORE

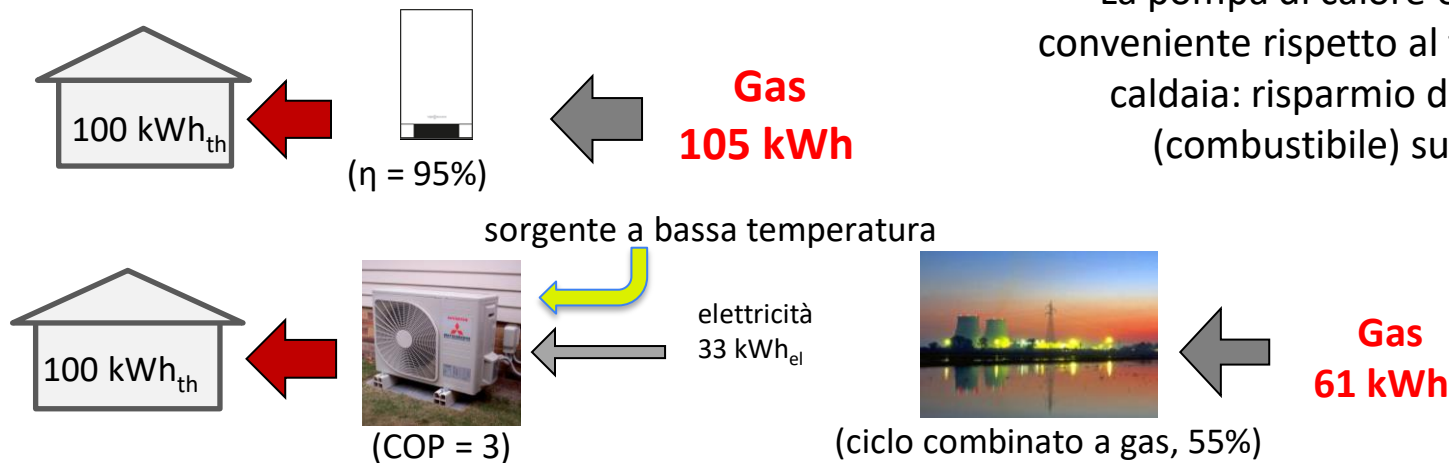


# Pompe di calore

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta, grazie ad un apporto di lavoro esterno fornito da un compressore azionato da energia elettrica.

Il parametro che definisce l'efficienza di una pompa di calore è il COP (Coefficient of Performance), che viene definito come rapporto fra potenza termica resa e potenza elettrica richiesta per alimentare la pompa.

La pompa di calore è energeticamente conveniente rispetto al tradizionale sistema a caldaia: risparmio di energia primaria (combustibile) superiore al 40%.

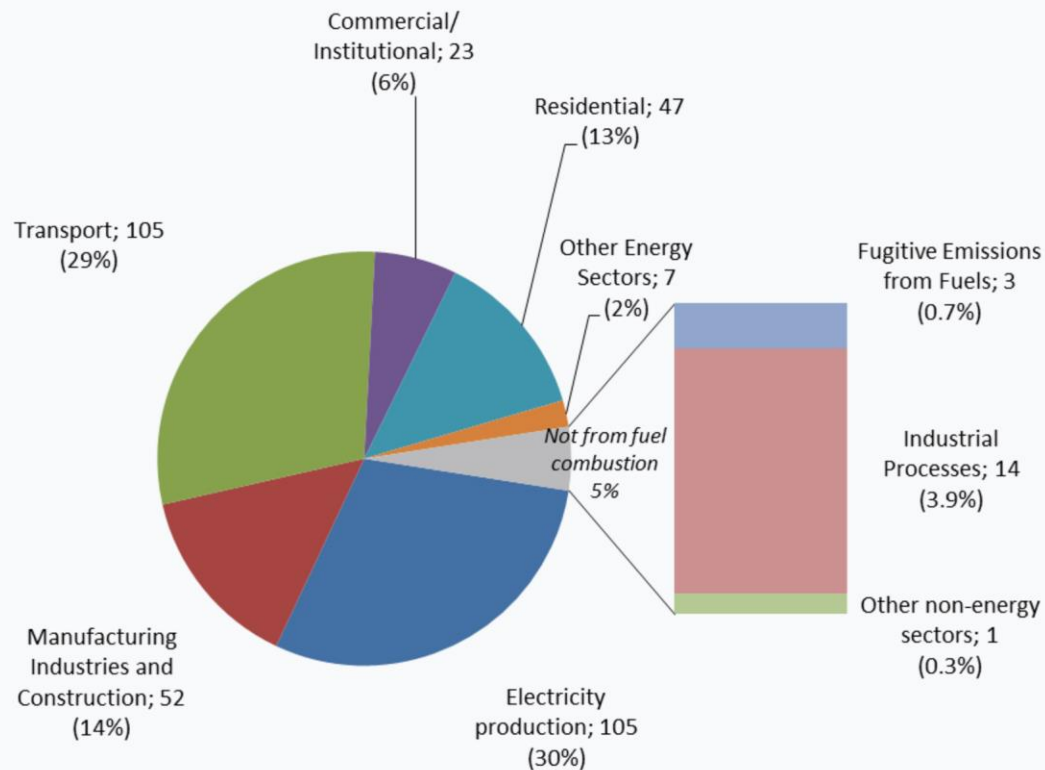


# Mitigazione dei cambiamenti climatici

## Ridurre le emissioni e potenziare gli assorbimenti di gas serra

- Risparmio energetico
- Aumento efficienza energetica nella produzione di energia
- Aumento efficienza energetica nel consumo finale di energia
- Passaggio a combustibili con minori emissioni di CO<sub>2</sub>
- Produzione energia non fossile
- Cattura di CO<sub>2</sub> dai fumi e stoccaggio
- Riduzione delle emissioni di CH<sub>4</sub> (agricoltura, allevamenti, diete alimentari)
- Interventi su altri gas serra (N<sub>2</sub>O, F-gas)

Molte azioni sono di tipo tecnologico, altre dipendono da comportamenti individuali (es. risparmio energetico). L'utilizzo di tecnologie più efficienti può essere influenzato da preferenze individuali non legate solo alla valutazione dei costi.



Fonte: Inventario nazionale dei gas serra (ISPRA, 2017)



# IPCC Special Report Climate Change and Land (SR CCL)

## Chapter 5: Food Security

### Demand-side mitigation

GHG mitigation potential of different diets

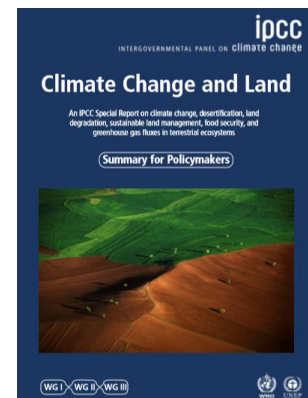
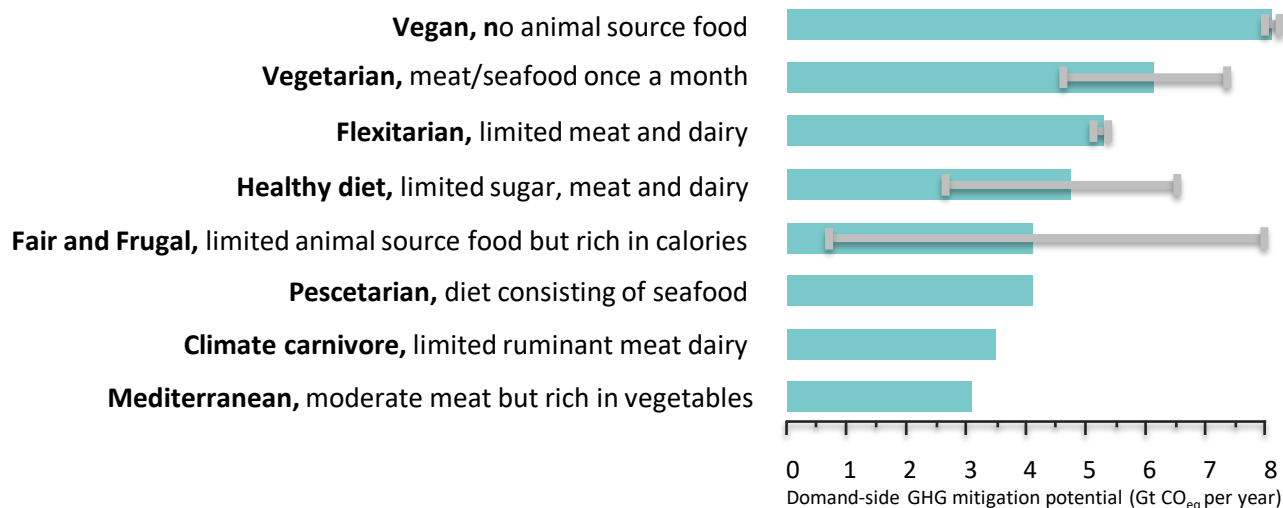


Figure 5.12 Technical mitigation potential of changing diets by 2050 according to a range of scenarios examined in the literature. Estimates are technical potential only, and include additional effects of carbon sequestration from land-sparing. Data without error bars are from one study only.



# Energia eolica

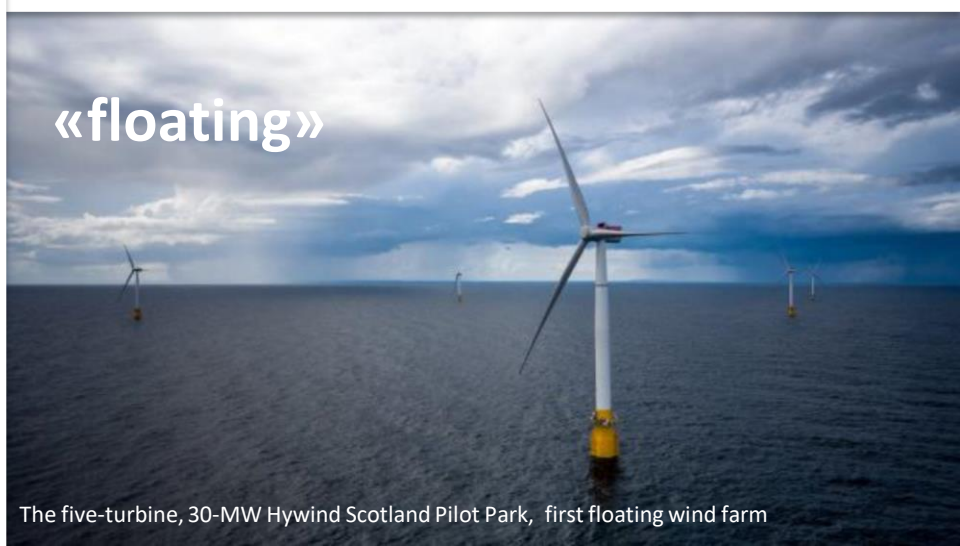
## Off-shore



## On-shore



## «floating»



# Energia solare

**Punto critico:** produzione energetica non costante e programmabile, ma variabile con l'insolazione → **necessità di sistemi di accumulo dell'energia prodotta**

## Solare termico



## Solare fotovoltaico

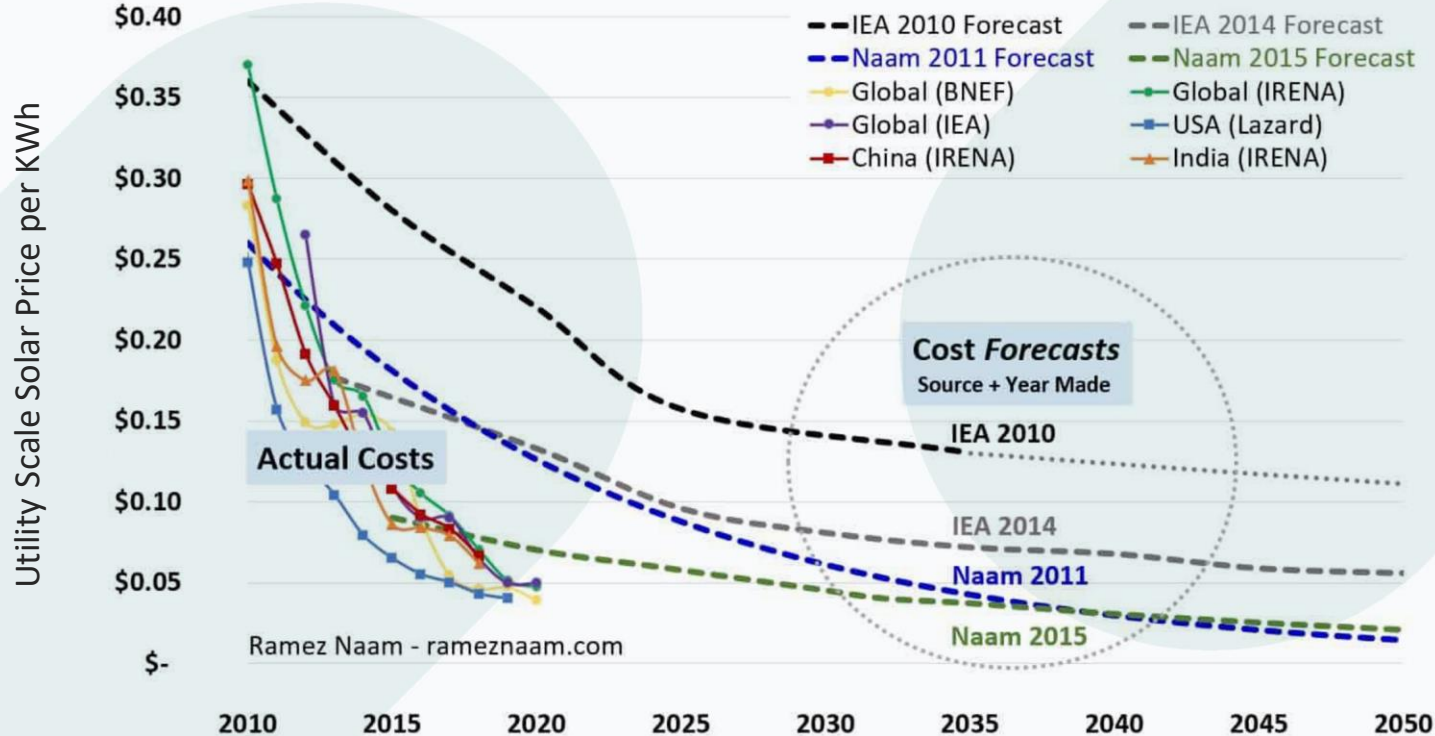


## Solare a concentrazione



# Solar Costs Are Decades Ahead of Forecasts

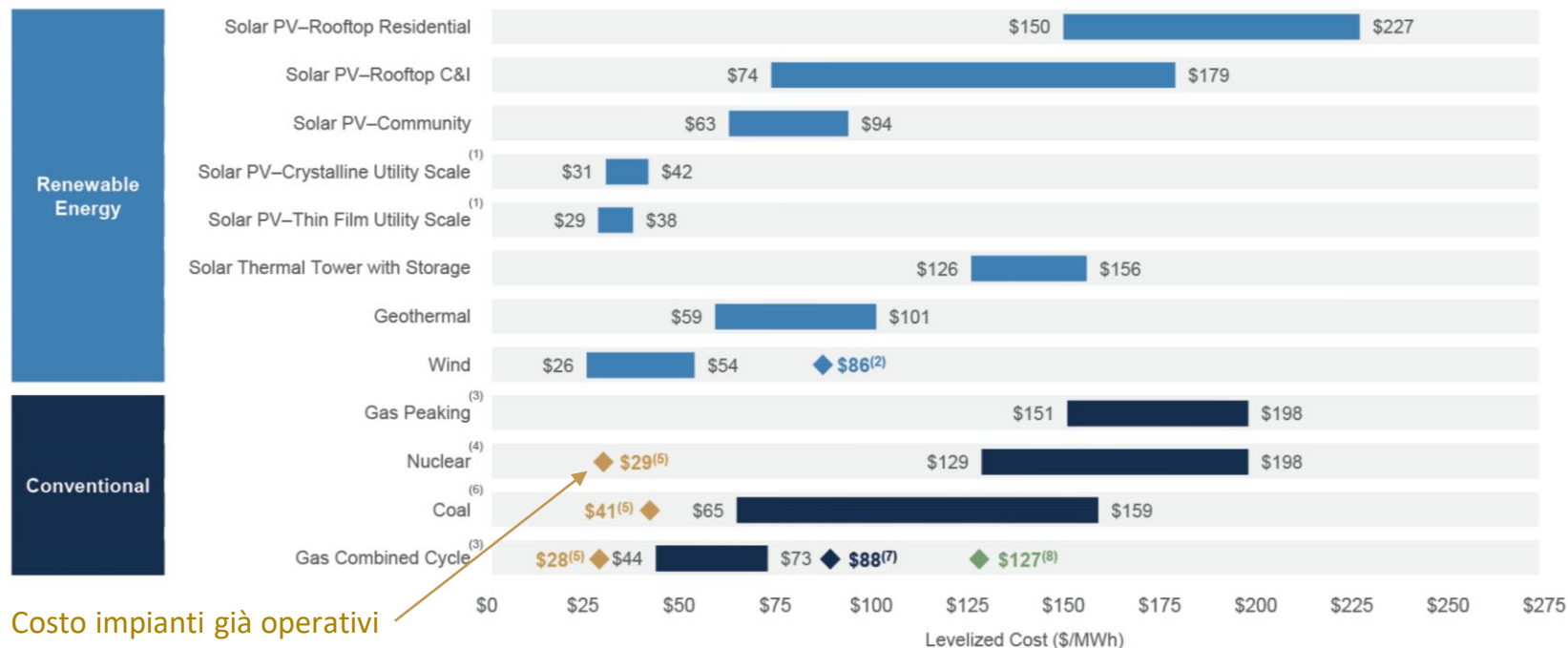
Ahead of Forecasts





# I costi delle energie rinnovabili sono in continua diminuzione e sono sempre più competitivi

Confronto fra i costi di produzione di energia elettrica con diverse tecnologie (senza sussidi)



Fonte: Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis—Version 14.0 – 2020

[www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-and-levelized-cost-of-storage-2020/](http://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-and-levelized-cost-of-storage-2020/)

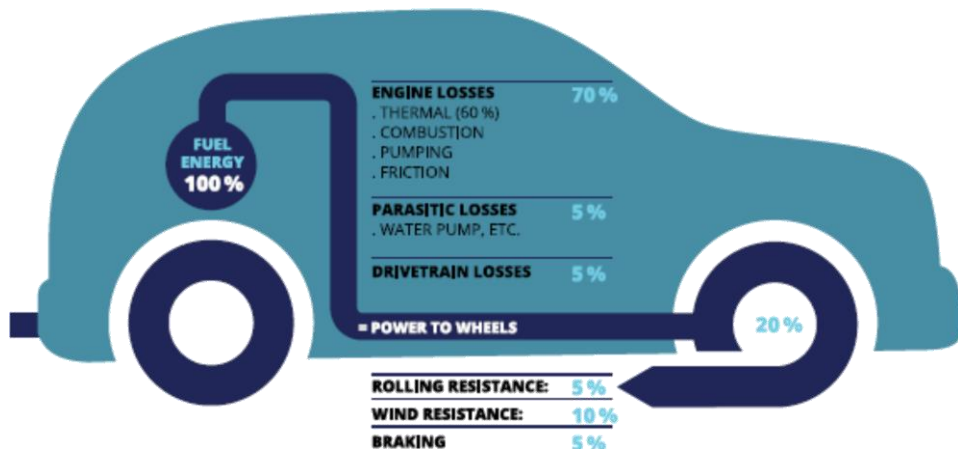
# Efficienza energetica nel settore dei trasporti

- Motori e veicoli più efficienti
- Maggiore utilizzo dei veicoli (aumento numero passeggeri)
- Trasporti collettivo (sotterranei e di superficie)
- Trasporti non motorizzati → **mobilità sostenibile**
- Trasporti di merci più efficiente (es. su rotaia)
- Il passaggio da un motore a combustione interna ad un **motore elettrico** comporta un aumento dell'efficienza



# Riduzione delle emissioni specifiche dei veicoli (gCO<sub>2</sub>/km)

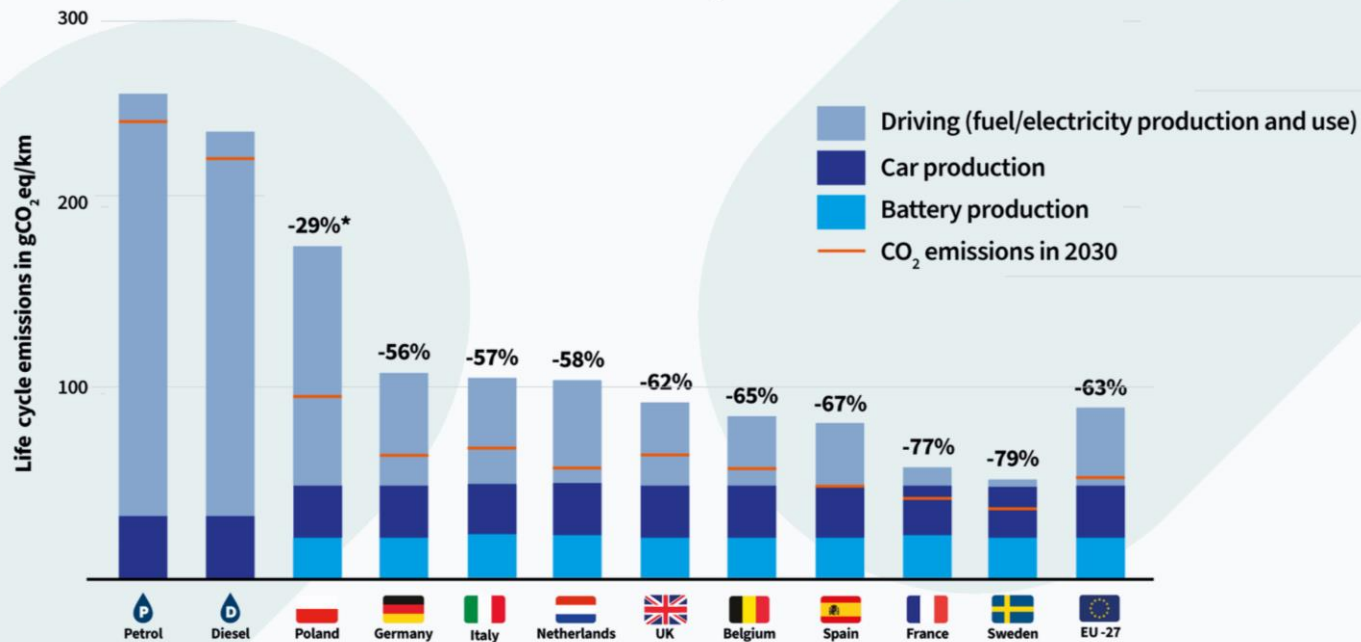
- Un motore diesel è più efficiente di un motore a ciclo otto nel convertire in energia cinetica l'energia del combustibile: ~ 28% diesel vs ~ 16% benzina (media parco: ~ 20%)
- Gas naturale: benefici minimi rispetto all'auto a benzina



Il **motore elettrico** e la cella a combustibile sono molto più efficienti del motore a scoppio, ma elettricità e idrogeno sono dei vettori energetici che devono essere prodotti → le emissioni sono solo indirette e dipendono dalle modalità di produzione.

# La filiera elettrica è tanto più vantaggiosa tanto più è disponibile elettricità prodotta da fonti rinnovabili

Today petrol and diesel cars emit almost 3 times more CO<sub>2</sub> than the average EU electric car



Scenario where average EU electricity is used to produce the batteries and the cars

- Necessità di evitare il «**lock-in**» della tecnologia fossile, ossia necessità di prepararsi in anticipo ad un sistema energetico elettrificato rinnovabile
- Necessità di gestire i conflitti della transizione («**Just Transition**»)
- Necessità di garantire equità nell'utilizzo degli incentivi



Berkeley becomes first U.S. city to ban natural gas in new building

Berkeley became the first city nationwide to ban the use of natural gas in new buildings in a unanimous vote Tuesday by the City Council

*[sfchronicle.com](https://www.sfchronicle.com)*

# Le azioni di mitigazione hanno molti co-benefici

Le politiche sul clima permettono di rispondere anche ad altri importanti obiettivi strategici:

- sicurezza nell'approvvigionamento energetico
- competitività nel settore delle nuove tecnologie
- riduzione dei costi per l'importazione dell'energia
- sviluppo di nuovi posti di lavoro
- miglioramento della qualità dell'aria
- minori conflitti geopolitici?

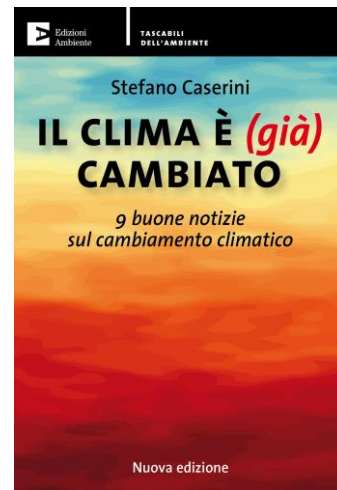
Gli investimenti per le politiche sul clima non sono solo costi. Ma i costi e i benefici delle azioni di mitigazione sono distribuiti in modo non uniforme nello spazio e nel tempo.



**Cingolani: "La transizione ecologica potrebbe essere un bagno di sangue"**

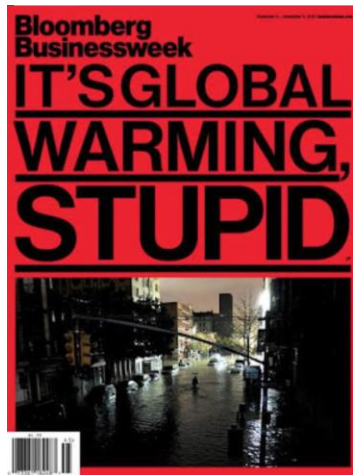
Intervista alla Stampa del ministro: "I cambiamenti radicali hanno un prezzo"

DI HUFFPOST





È sempre più chiaro che il cambiamento climatico è una delle più grandi sfide del presente e del futuro

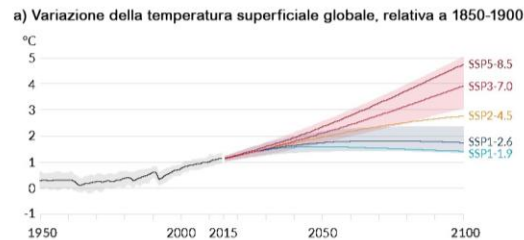
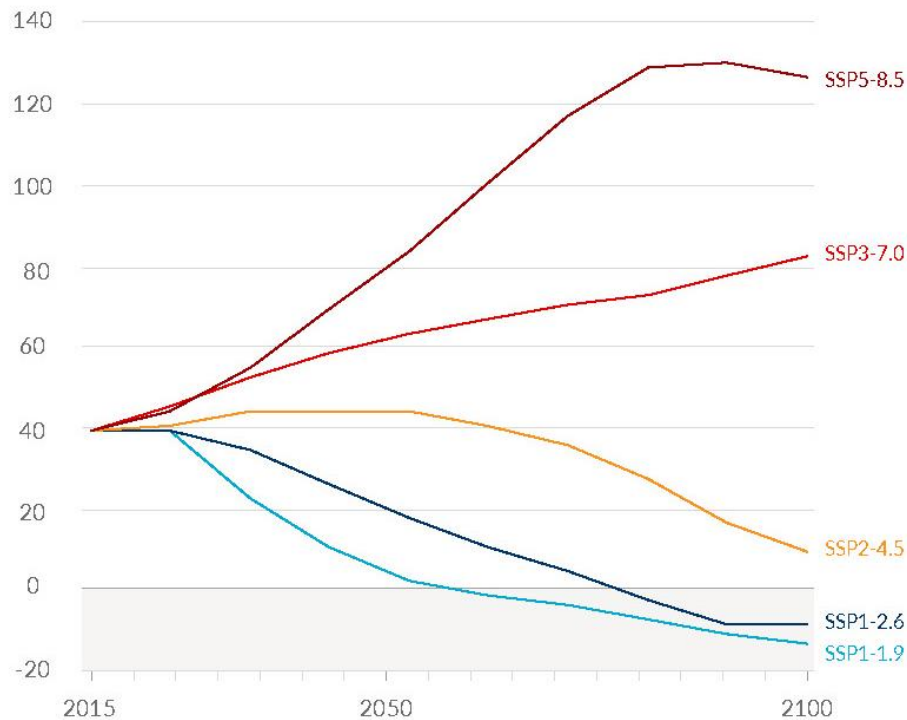




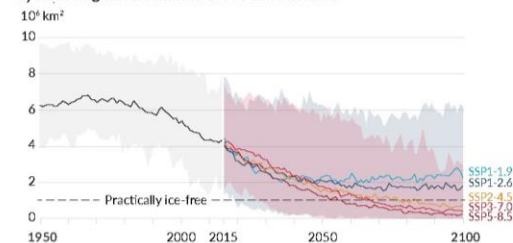


# Diversi scenari di emissioni portano a diverse conseguenze sul sistema climatico

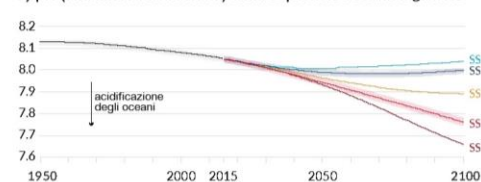
Carbon dioxide (GtCO<sub>2</sub>/yr)



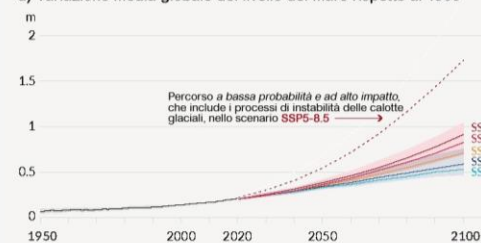
b) Area di ghiaccio marino artico in settembre



c) pH (una misura dell'acidità) della superficie oceanica globale



d) Variazione media globale del livello del mare rispetto al 1900



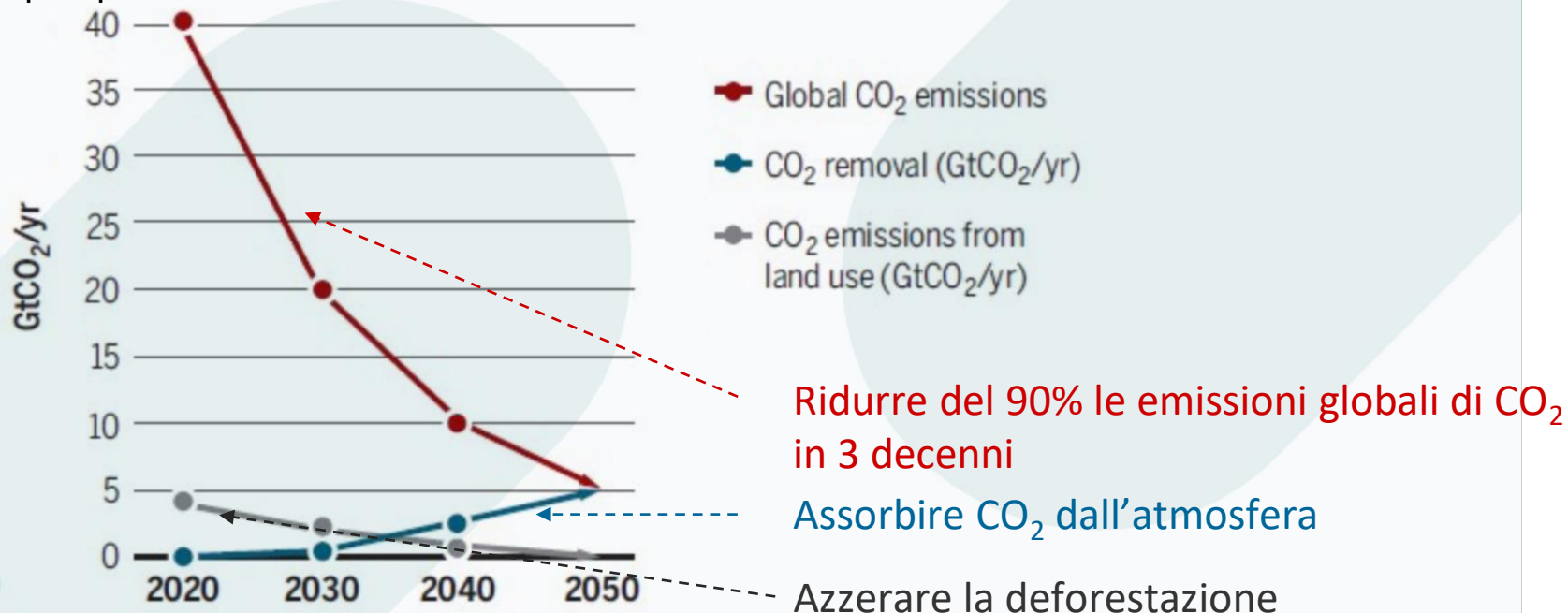
e) Variazione media globale del livello del mare nel 2300 rispetto al 1900

L'innalzamento del livello del mare superiore a 15 m non può essere escluso con emissioni elevate



# La dimensione della sfida

Prendere sul serio l'Accordo di Parigi comporta drastiche riduzioni delle emissioni in tempi rapidi



# In depth: The EU's plan to become the first climate-neutral continent

EU climate action

Climate strategies & targets

2020 climate & energy package

2030 climate & energy framework

2050 long-term strategy

Progress

Economic analysis

Emissions Trading System (EU ETS)

## 2050 long-term strategy

Policy

Documentation

EU leaders meet to try to agree on carbon neutrality by 2050

Greenpeace activists unfurl climate emergency banner on Brussels venue before event

WORLD

European Green Deal: Brussels unveils €1 trillion plan to make EU carbon neutral by 2050

COMMENTS

'Green Deal' seeks to make Europe the first climate-neutral continent by 2050

Protection of the ozone layer

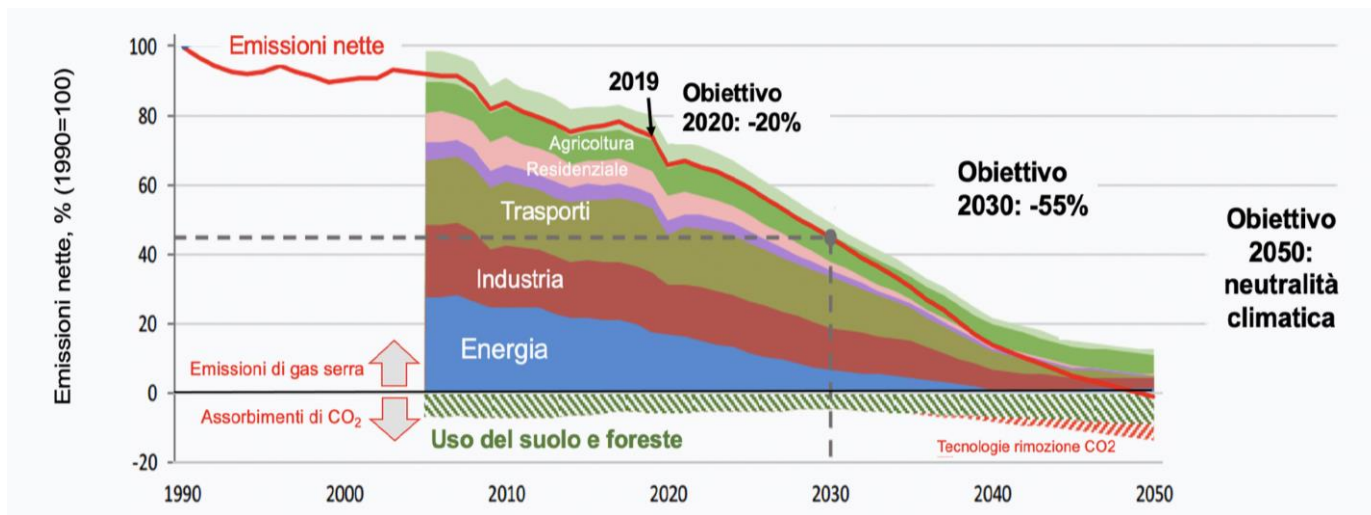
Fluorinated Greenhouse Gases

The European Commission calls for a climate-neutral Europe by 2050.

# European Green Deal e Legge europea sul clima

- obiettivo di neutralità climatica al 2050
- rialzo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra europee nel 2030: da -40% a -55% rispetto ai livelli del 1990»
- → nuovo impegno nell'Accordo di Parigi

Riassunto: obiettivi climatici dell'Unione Europea al 2020, 2030 e 2050



# «Fit for 55»

- Revision of the EU Emissions Trading System (**ETS**), including maritime, aviation and CORSIA as well as a proposal for ETS as own resource
- Carbon Border Adjustment Mechanism (**CBAM**) and a proposal for CBAM as own resource
- Effort Sharing Regulation (**ESR**)
- Revision of the Energy Tax Directive
- Amendment to the Renewable Energy Directive to implement the ambition of the new 2030 climate target (**RED**)
- Amendment of the Energy Efficiency Directive to implement the ambition of the new 2030 climate target (**EED**)
- Reducing methane emissions in the energy sector
- Revision of the Regulation on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry (**LULUCF**)
- Revision of the Directive on deployment of alternative fuels infrastructure
- Revision of the Regulation setting CO<sub>2</sub> emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles

STRATEGIA ITALIANA DI LUNGO TERMINE SULLA  
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS A EFFETTO  
SERRA

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Ministero dello Sviluppo Economico

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

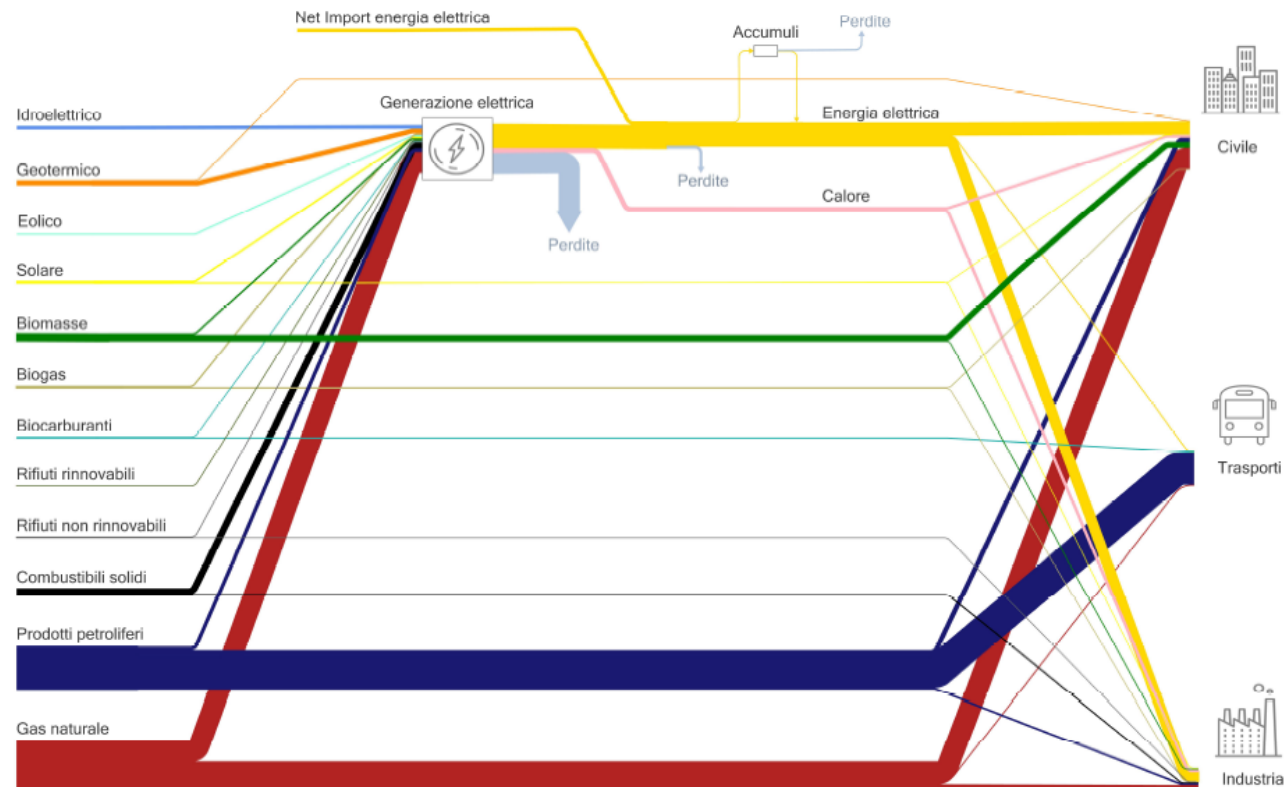
Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali

Gennaio 2021

MATTM, MISE, MIT, MPAF (2021)  
Strategia italiana di lungo termine  
sulla riduzione delle emissioni dei  
gas a effetto serra

Bilancio energetico Italia 2018

Fonte: Eurostat



# STRATEGIA ITALIANA DI LUNGO TERMINE SULLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS A EFFETTO SERRA

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

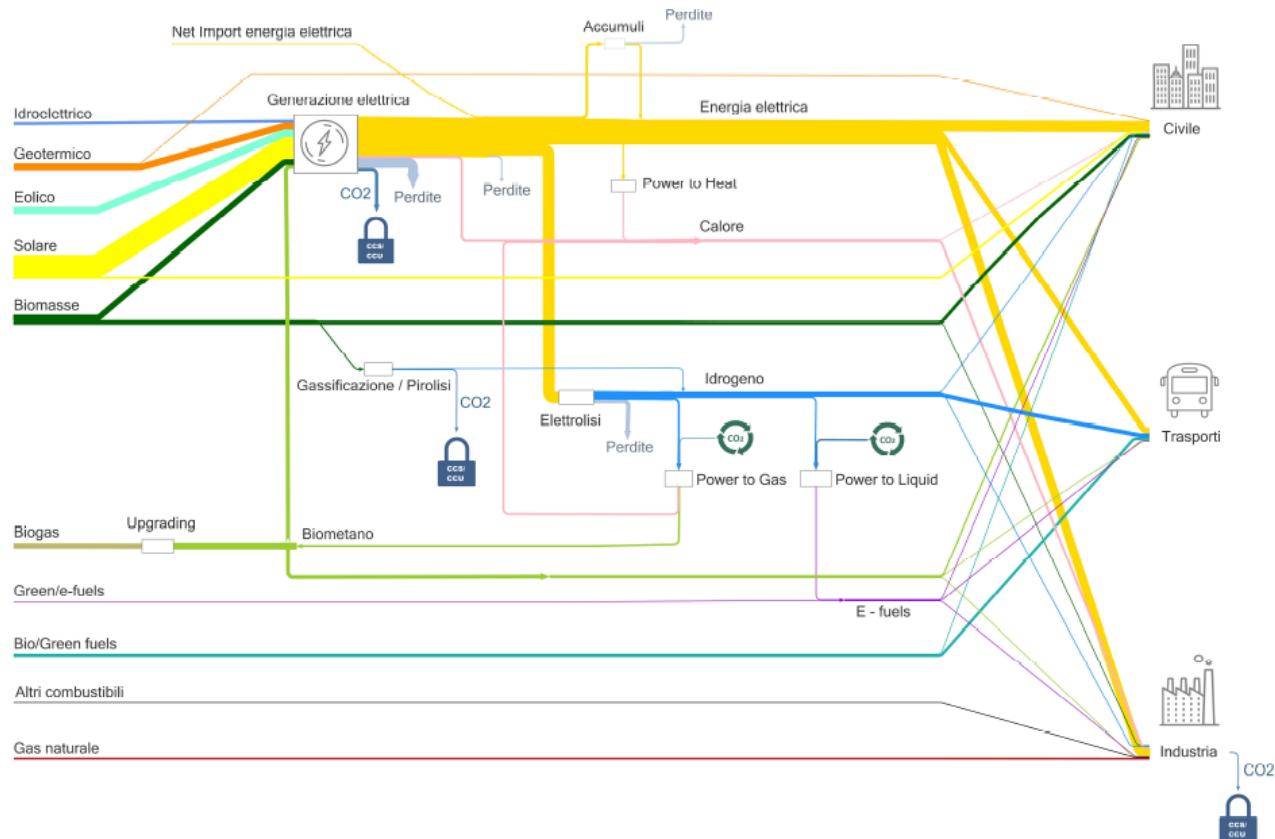
Ministero dello Sviluppo Economico

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali

Gennaio 2021

MATTM, MISE, MIT, MPAF (2021)  
 Strategia italiana di lungo termine  
 sulla riduzione delle emissioni dei  
 gas a effetto serra





Sono disponibili molte opzioni per la rimozione della CO<sub>2</sub> dall'atmosfera

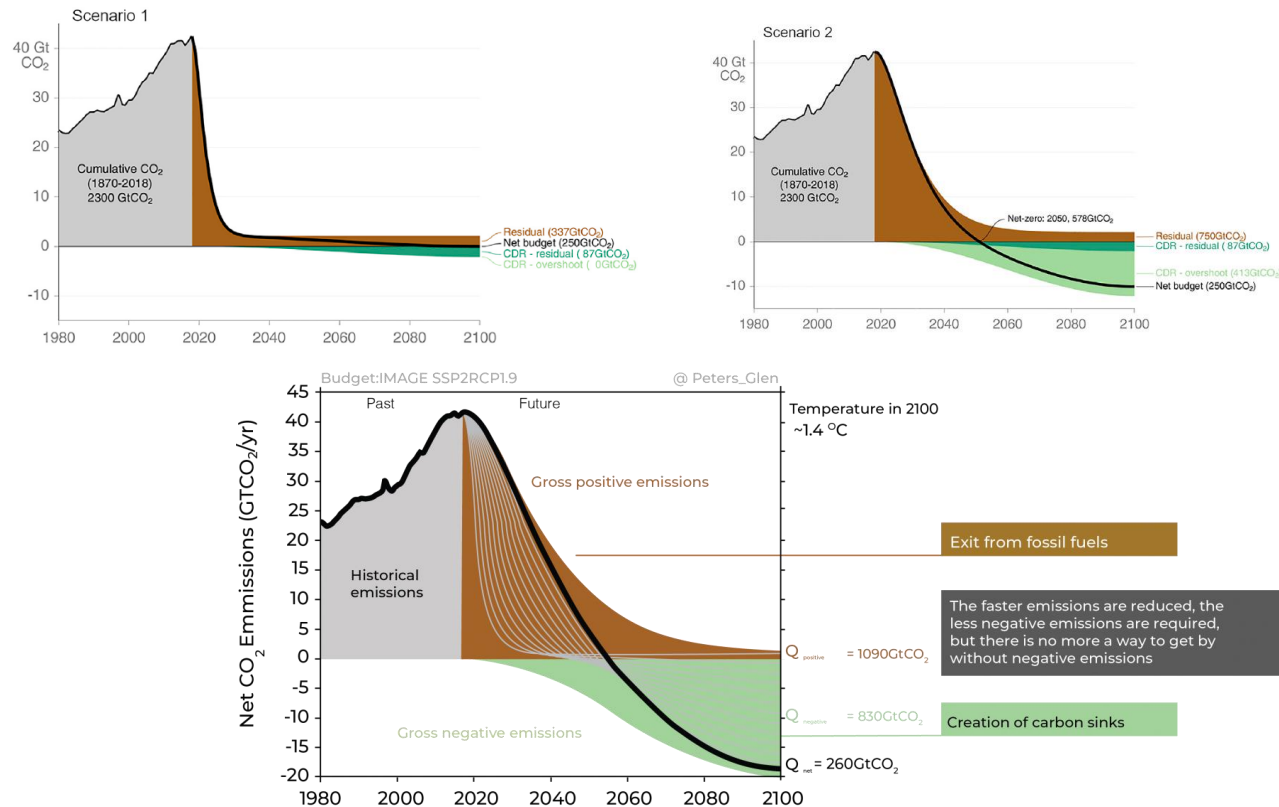
## **NEGATIVE EMISSION TECHNOLOGIES (NET) CARBON DIOXIDE REMOVAL (CDR) TECHNOLOGIES**

- Afforestation and reforestation
- Agricultural practices / Soil Carbon Sequestration
- Biochar
- Bioenergy with carbon capture and storage (BECCS)
- Direct Air Capture of CO<sub>2</sub> from air – and storage (DACCS)
- Ocean alkalinization
- Enhanced terrestrial weathering





Per rimanere «ben sotto i  $+2^{\circ}\text{C}$ », sarà necessario la rimozione di  $\text{CO}_2$  dall'atmosfera, in misura maggiore tanto più si ritarda a ridurre le emissioni



Fonte: Fuss et al., 2020 Moving toward Net-Zero Emissions Requires New Alliances for Carbon Dioxide Removal. One Earth, 3, 145-149

# Conclusioni

- ✓ Il riscaldamento globale è inequivocabile
- ✓ La responsabilità è inequivocabilmente delle attività umane
- ✓ Gli impatti dei cambiamenti climatici sono già evidenti
- ✓ Un percorso di riduzione delle emissioni di gas climalteranti è ormai inevitabile
- ✓ Prendere sul serio l'Accordo di Parigi comporta drastiche riduzioni delle emissioni in tempi molto rapidi
- ✓ È necessario partire subito e accelerare i cambiamenti
- ✓ L'efficienza energetica e le energie solare ed eolica giocheranno un ruolo cruciale
- ✓ Questo non è il «solito» problema ambientale: è richiesta una trasformazione radicale in uno dei settori cruciali del sistema economico e che riguarda la quasi totalità dell'umanità.

**STEFANO CASERINI**  
**SEX AND THE CLIMATE**

QUELLO CHE NESSUNO VI HA ANCORA  
SPIEGATO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI



**people**  
IDEE



© Reuters

# EDUCAZIONE CLIMATICA

## K!Clima

Spazio alle domande!



Con il contributo di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



ITALIAN  
CLIMATE  
NETWORK



scienzainrete  
il gruppo 2003 per la ricerca scientifica