

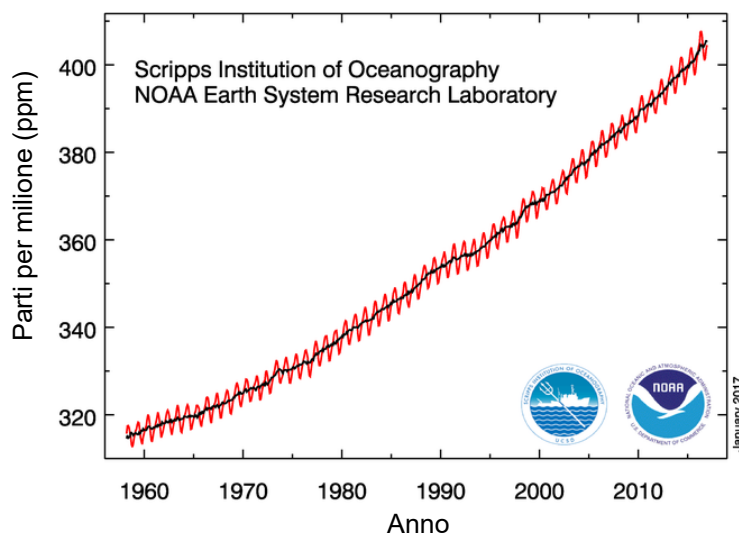


20 gennaio 2017
Palazzo Isimbardi, Milano

I cambiamenti climatici e le politiche ambientali e territoriali

Prof. Stefano Caserini
D.I.C.A. Sez. Ambientale,
Politecnico di Milano
stefano.caserini@polimi.it
@Caserinik

Concentrazioni di CO₂ in atmosfera misurate a Manua Loa (Hawaii, USA)



Fonte: NOAA - www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/

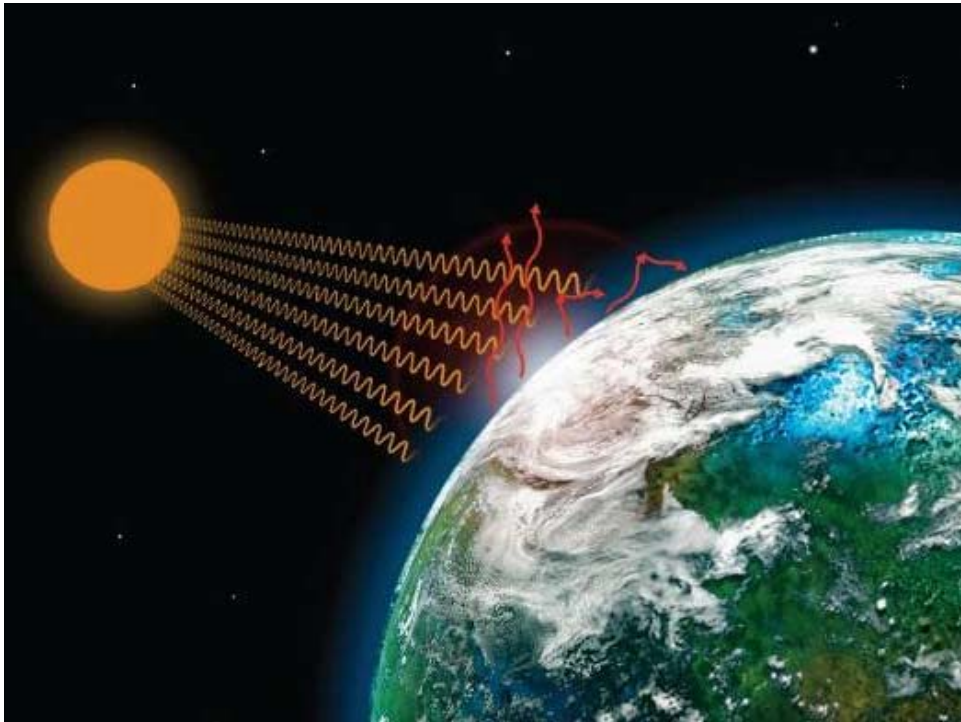


THE
LONDON, EDINBURGH, AND DUBLIN
PHILOSOPHICAL MAGAZINE
AND
JOURNAL OF SCIENCE.
[FIFTH SERIES.]
APRIL 1896.

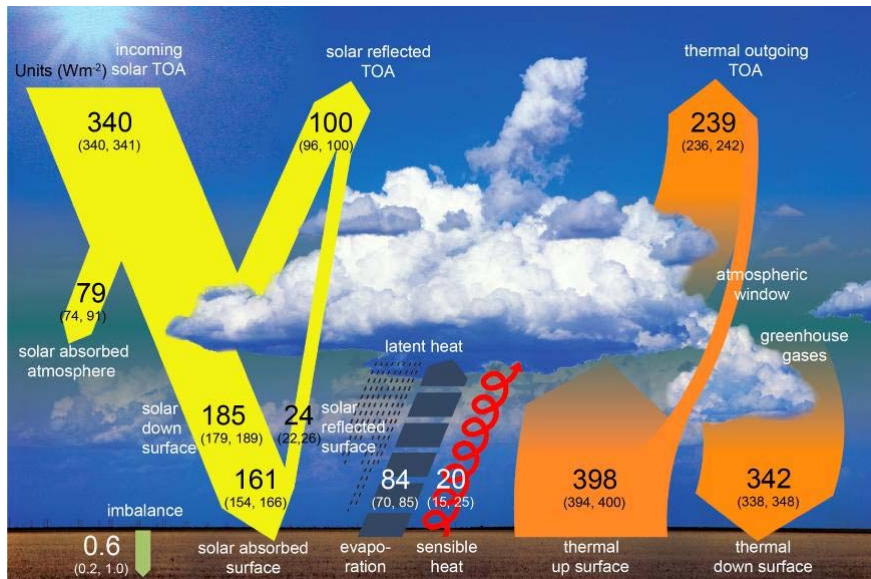
XXXI. *On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground.* By Prof. SVANTE ARRHENIUS*.

I. *Introduction: Observations of Langley on Atmospherical Absorption.*

A GREAT deal has been written on the influence of the absorption of the atmosphere upon the climate. Tyndall † in particular has pointed out the enormous importance of this question. To him it was chiefly the diurnal and annual variations of the temperature that were lessened by this circumstance. Another side of the question, that has long attracted the attention of physicists, is this: Is the mean temperature of the ground in any way influenced by the presence of heat-absorbing gases in the atmosphere? Fourier ‡ maintained that the atmosphere acts like the glass of a hot-house, because it lets through the light rays of the sun but retains the dark rays from the ground. This idea was

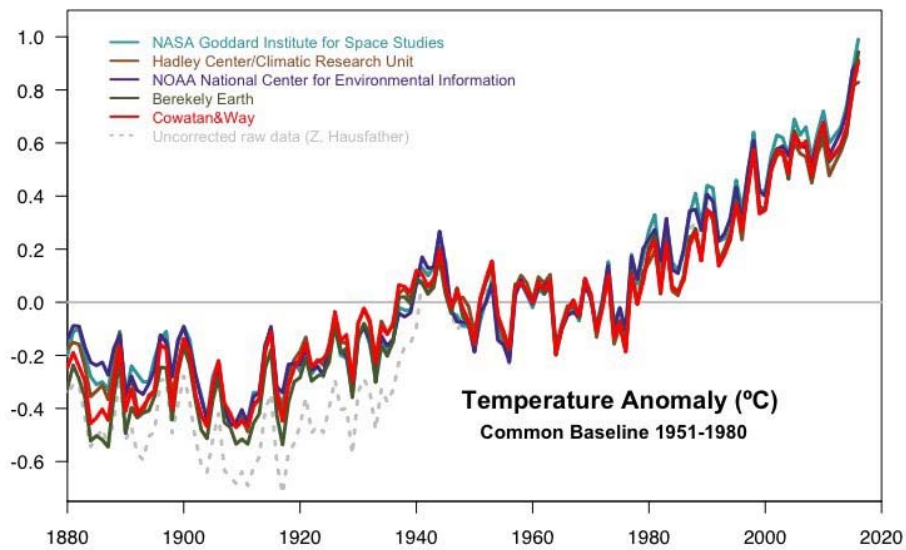


Bilancio energetico del pianeta



Fonte: IPCC, 2013. Quinto Rapporto di Valutazione. Figura.WG1-2.11

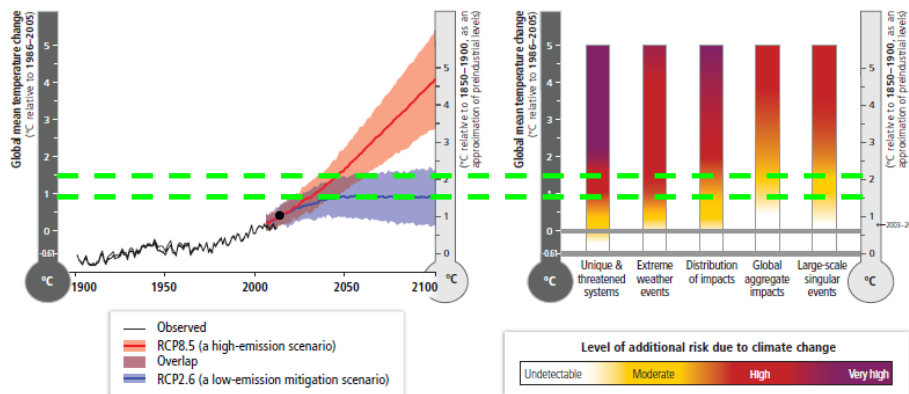
Andamento delle temperature globali dal 1880 al 2016



Source: NASA Goddard Institute

Ci stiamo rapidamente avvicinando ai livelli di temperatura associati dalla comunità scientifica a impatti elevati

«...mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, e perseguire sforzi volti a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 °C» (Art.3, Accordo di Parigi)



Source: IPCC – Fifth Assessment Report (AR5), 2013, WG2, Box TS.5 Figure 1

PERSPECTIVE

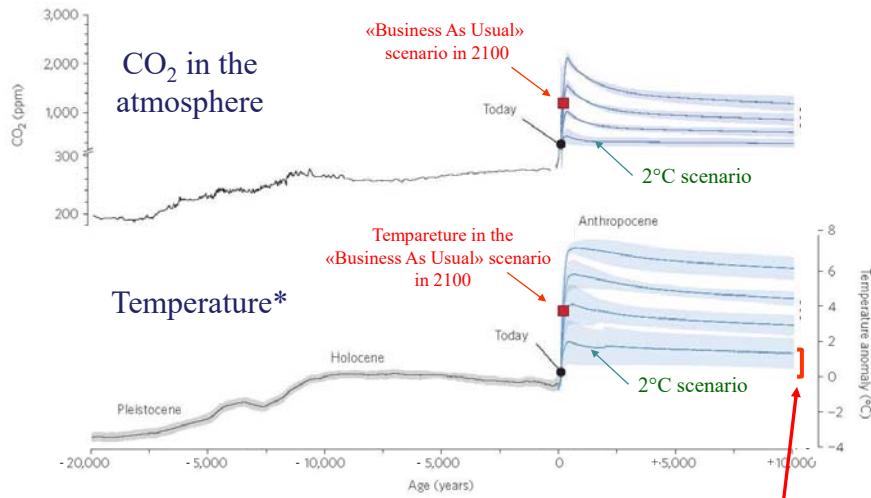
PUBLISHED ONLINE: 8 FEBRUARY 2016 | DOI: 10.1038/NCLIMATE2923

nature
climate change

Consequences of twenty-first-century policy for multi-millennial climate and sea-level change

Peter U. Clark^{1*}, Jeremy D. Shakun², Shaun A. Marcott³, Alan C. Mix¹, Michael Eby^{4,5}, Scott Kulp⁶, Anders Levermann^{7,8,9}, Glenn A. Milne¹⁰, Patrik L. Pfister¹¹, Benjamin D. Santer¹², Daniel P. Schrag¹³, Susan Solomon¹⁴, Thomas F. Stocker^{11,15}, Benjamin H. Strauss⁶, Andrew J. Weaver⁴, Ricarda Winkelmann⁷, David Archer¹⁶, Edouard Bard¹⁷, Aaron Goldner¹⁸, Kurt Lambeck^{19,20}, Raymond T. Pierrehumbert²¹ and Gian-Kasper Plattner¹¹

“...that policy decisions made in the next few years to decades will have profound impacts on global climate, ecosystems and human societies — not just for this century, but for the next ten millennia and beyond.”

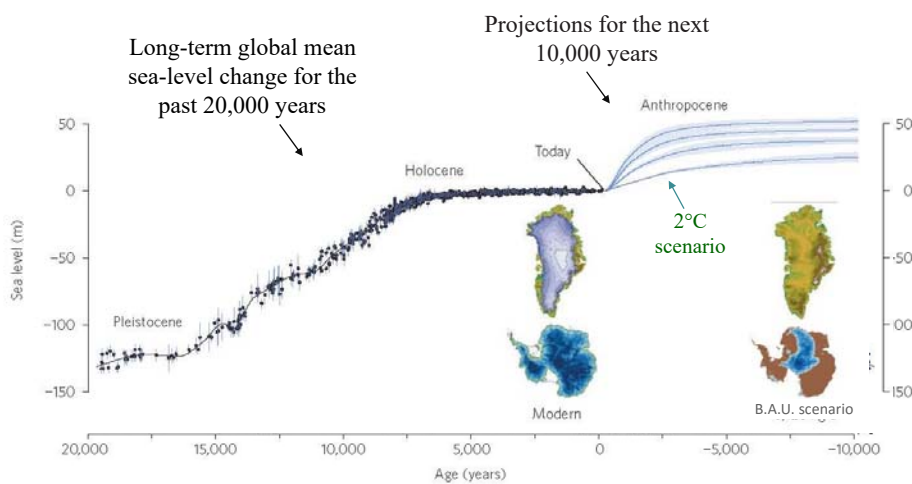


Anthropogenic increases in CO₂ have effects that extend well beyond 2100. The long residence time of an anthropogenic CO₂ perturbation in the atmosphere, combined with the inertia of the climate system, implies that past, current, and future emissions **commit the planet to long-term, irreversible climate change**

* Temperature anomalies are relative to the 1980–2004 mean

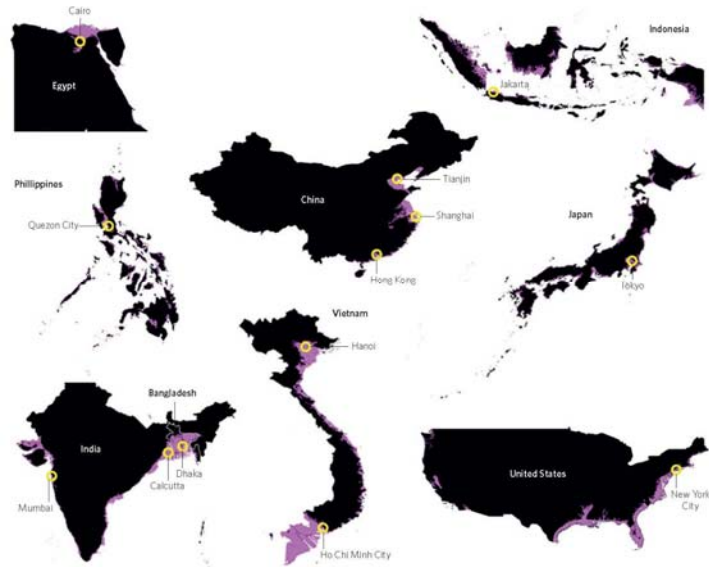
Source: adapted from Clark et al., 2016

Past and future changes in global mean sea level



Source: adapted from Clark et al., 2016

Projected submerged areas in heavily populated areas affected by sea-level rise



Source: Clark et al., 2016 Consequences of twenty-first-century policy for multi-millennial climate and sea-level change. *Nature Climate Change*, 6, 360-369



Cosa possiamo fare ?

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

COSA C'È DIETRO IL SUMMIT DI PARIGI

Clima, un vertice fondato sulle bugie

Il riscaldamento globale non dipende dalle emissioni. E l'energia rinnovabile è un flop

**PRESUNTA
VERITÀ**
Scarsi industriali macchiano l'azzurro del cielo. La pretesa «scientifica» di un nesso diretto tra l'aumento delle emissioni di anidride carbonica e il riscaldamento globale è smentita dai dati degli ultimi quindici anni



La più grande menzogna dei nostri tempi ansiosi

L'aumento delle temperature indotto dall'uomo è un falso: non c'è nesso con le emissioni di CO2

Il Giornale, 1 dicembre 2015

► FALSIMITI



L'allarme sul riscaldamento globale? Non esiste, parola degli orsi polari

Gli scienziati demoliscono le «coballe» dell'Accordo di Parigi sul clima che entra in vigore il 4 novembre
Sentenza di una corte britannica contro il Nobel Al Gore: i ghiacci non si sciogliono, non c'è rischio estinzione

AL SICURO La notizia secondo la quale gli orsi polari stanno affogando a causa della scomparsa dei ghiacci al Polo Nord è stata smentita.

vero che nell'Artico i ghiacci stanno diminuendo, nell'Antartico (che nel 2013 ha toccato l'estensione record di 19,44 milioni di chilometri quadrati) stanno aumentando, mantenendo così intatto l'equilibrio complessivo.

IL BELLO DELLA CO2 L'anidride carbonica è considerata il nemico numero uno degli ambientalisti. Ma alcuni studi sembrano dimostrare che potrebbe essere un'alleata dell'agricoltura. A sostenerlo è Craig D. Idso, studioso laureato in geografia e agronomia e fondatore e presidente del Center for the study of carbon dioxide and global change. Le piante, spiega Idso nel paper *The positive externalities of carbon dioxide*, si nutrono proprio di anidride carbonica. Per cui, i livelli di Co2 presenti nell'atmosfera hanno un effetto positivo sui raccolti, e permettono anche di usare meno acqua per irrigare. «I risultati» scrive «indicano che il valore monetario totale annuo di questo beneficio è cresciuto da 38,5 miliardi di dollari nel 1961 a più di 140 miliardi di dollari nel 2011 (L.). Proiettando questi dati, si può stimare un surplus di valore di 9,3 trilioni di

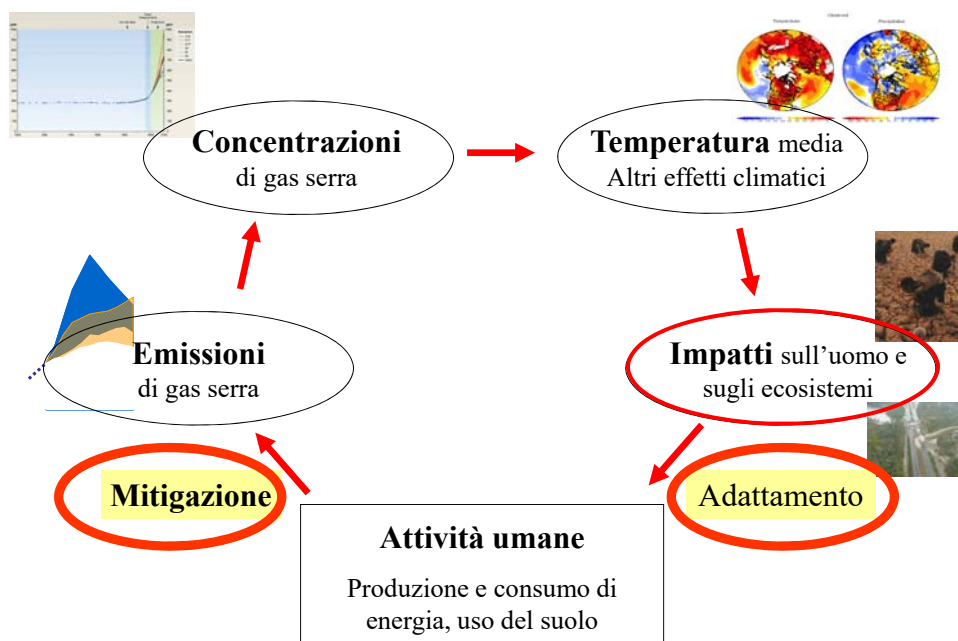
La Verità, 22 ottobre 2016

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



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*

- **Prevenzione dei danni**
 - Predisposizione di sistemi di monitoraggio e allarme
 - Protezione civile
 - Diversa pianificazione del territorio
 - Modifica delle tecniche costruttive
 - Assicurazioni
 - Definizione di un "Piano di adattamento" con linee guida e priorità
- **Ripartizione dei costi per l'adattamento**

I paesi più poveri chiedono che siano i pesi più ricchi, maggiori responsabili delle emissioni del passato, a pagare per i loro costi di adattamento

<http://mayors-adapt.eu>

The screenshot shows the homepage of the Mayors Adapt website. At the top left is the logo, which consists of a green leaf icon and the text "MAYORS ADAPT" followed by "THE COVENANT OF MAYORS INITIATIVE ON ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE". To the right of the logo is a search bar with the placeholder text "Search...". Below the logo and search bar is a horizontal navigation menu with the following items: HOME, ABOUT, NEWS, TAKING ACTION, MATERIALS, and FAQs. The main content area features a large background image of a city skyline. Overlaid on this image is the text: "Mayors Adapt provides practical guidance and knowledge to support signatory cities as they take action on climate change adaptation." Below this text is a green button labeled "Urban Adaptation Support Tool".

In parallel with reducing its greenhouse gas emissions to mitigate climate change, the European Union also needs to strengthen its resilience to the inevitable impacts of climate change, now and for the future. Adapting to climate change is the way to do this.

The success of Europe's adaptation efforts is critically influenced by the action of cities and local authorities. Those major centres of population and infrastructure are particularly vulnerable to extreme weather events and other effects of climate change.

News

April 7th, 2015

Mayors Adapt – Upcoming Events

Mayors Adapt Awareness-Raising Workshop
Climate Alliance Annual International Conference,
22-25 April 2015 in Dresden, Germany
Developing Europe's...

Rockefeller Foundation - 100 Resilient Cities

<http://www.100resilientcities.org/>

The screenshot shows the homepage of the 100 Resilient Cities website. At the top left, it says "PIONEERED BY THE ROCKEFELLER FOUNDATION". In the center is the logo, which consists of a white circle with the text "100 RESILIENT CITIES" inside. To the right of the logo is a navigation menu with the following items: ABOUT US, THE CHALLENGE, BLOG, CITIES, and WHAT IS RESILIENCE?. In the top right corner, there is a "GET UPDATES" button with an envelope icon. The main content area features a large background image of a city skyline at night. Overlaid on this image is the text: "Helping **cities** around the world become more resilient to the physical, social and economic **challenges** that are a growing part of the 21st century."

Cosa possiamo fare ?

Riconoscimento del problema dei cambiamenti climatici:
smettere di negare, di rinviare

Comprensione dei cambiamenti climatici: capire meglio
quello che sta succedendo e che succederà

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

Mitigazione dei cambiamenti climatici: ridurre le
emissioni e potenziare gli “assorbimenti”
delle foreste

Mitigazione dei cambiamenti climatici :
ridurre le emissioni e potenziare gli assorbimenti di gas serra

Risparmio energetico

Maggiore efficienza energetica

Passaggio a combustibili con minori emissioni di CO₂

Produzione energia non fossile

Stoccaggio CO₂ fossile

Potenziamento assorbimenti naturali di CO₂

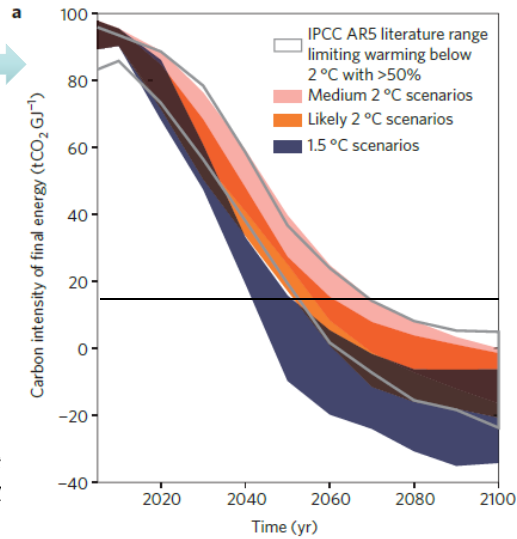
Interventi sugli altri gas serra (CH₄, N₂O, F-gas)

Interventi sui gas con brevi tempi di residenza in atmosfera
(black carbon, NO_x, SO_x, COV, CO)

I governi hanno diversi strumenti per favorire lo sviluppo delle varie
opzioni (es. incentivi, prezzo del carbonio, ecc)

Per limitare il riscaldamento globale complessivo a non più di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, le riduzioni delle emissioni globali nei prossimi decenni devono essere molto consistenti

L'intensità carbonica delle emissioni (emissioni di CO₂ per unità di energia consumata) dovrà diminuire drasticamente nei prossimi 3-4 decenni per rispettare gli obiettivi <2°C o <1,5°C



Fonte: Rogelj J. et al. (2015) *Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5 °C*. Nature Climate Change, 5, 519-528.

McGlade & Ekins (2015) The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C. Nature, 187-190

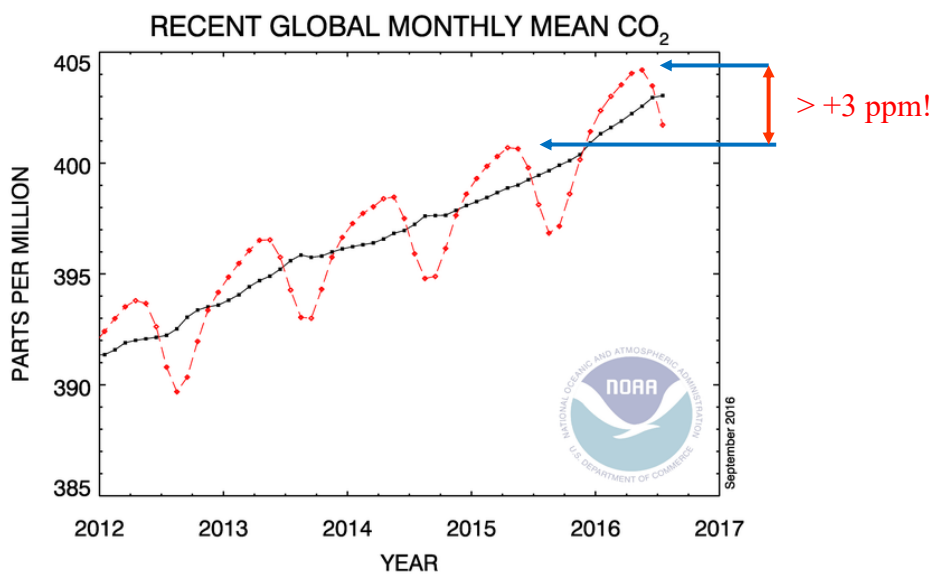
Table 1 | Regional distribution of reserves unburnable before 2050 for the 2°C with CCS

Country or region	Oil		Gas		Coal	
	Billions of barrels	%	Trillions of cubic metres	%	Gt	%
Africa	23	21%	4.4	33%	28	85%
Canada	39	74%	0.3	24%	5.0	75%
China and India	9	25%	2.9	63%	180	66%
FSU	27	18%	31	50%	203	94%
CSA	58	39%	4.8	53%	8	51%
Europe	5.0	20%	0.6	11%	65	78%
Middle East	263	38%	46	61%	3.4	99%
OECD Pacific	2.1	37%	2.2	56%	83	93%
ODA	2.0	9%	2.2	24%	10	34%
United States of America	2.8	6%	0.3	4%	235	92%
Global	431	33%	95	49%	819	82%

FSU, the former Soviet Union countries; CSA, Central and South America; ODA, Other developing Asian countries; OECD, the Organisation for Economic Co-operation and Development. % Reserves unburnable before 2050 as a percentage of current reserves.

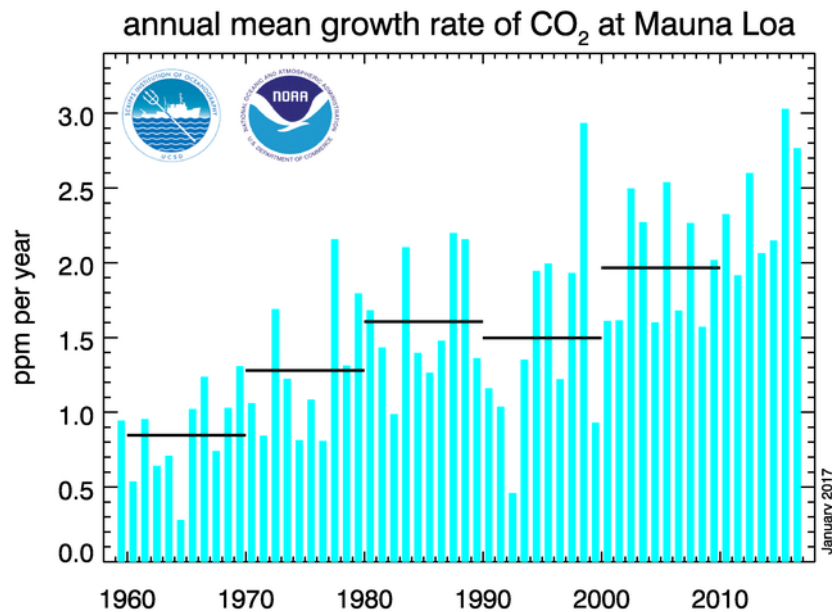


«siamo consapevoli dei rischi ambientali associati a un aumento della produzione di carbone da combustione. Faremo tutto quello che in nostro potere per assicurare che l'incremento dell'uso di combustibili fossili, specialmente carbone, non danneggi l'ambiente»



<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

28



<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gr.html>

Perché questo grande ritardo nell'affrontare seriamente il problema del cambiamento climatico?

- è un problema (inizialmente) poco visibile e lontano;
- è un problema globale, siamo solo una piccola parte del problema;
- è un problema molto più complesso di altri;
- mette in gioco un business molto forte e potente;
- non siamo abituati ad occuparci di problemi che hanno effetti così lontani dalle cause;
- l'evoluzione ci ha costruiti in modo da rispondere a minacce molto diverse, più visibili e concrete;
- l'essere umano ha un terzo del DNA in comune con la lattuga;
- ecc..

Qualche buona notizia



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



Donald J. Trump @realDonaldTrump

This very expensive GLOBAL WARMING bullshit has got to stop. Our planet is freezing, record low temps, and our GW scientists are stuck in ice

5:39 PM - 1 Jan 2014

2,061 retweets 1,176 likes

Donald J. Trump @realDonaldTrump

It's really cold outside, they are calling it a major freeze, weeks ahead of normal. Man, we could use a big fat dose of global warming!

8:30 AM - 19 Oct 2015

7,585 retweets 10,926 likes

Donald J. Trump @realDonaldTrump

Snowing in Texas and Louisiana, record setting freezing temperatures throughout the country and beyond. Global warming is an expensive hoax!

428 retweets 358 likes

12:25 AM - 22 Mar 2013

Donald J. Trump @realDonaldTrump

It's snowing & freezing in NYC. What the hell ever happened to global warming?

653 retweets 317 likes

Donald J. Trump @realDonaldTrump

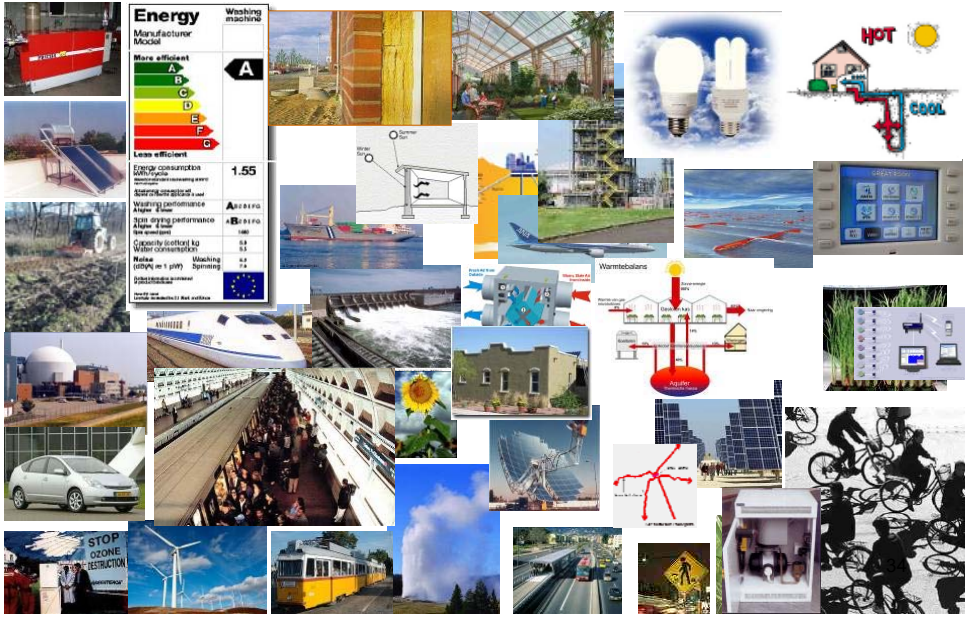
The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive.

24,831 retweets 14,654 likes

2:15 PM - 6 Nov 2012



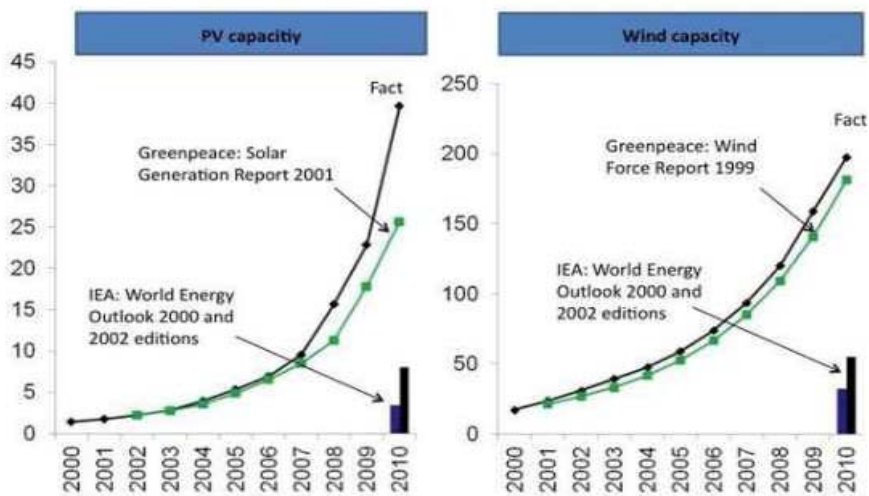
Ci sono molte possibilità per ridurre le emissioni



Riceviamo dal Sole molta più energia di quella che ci serve

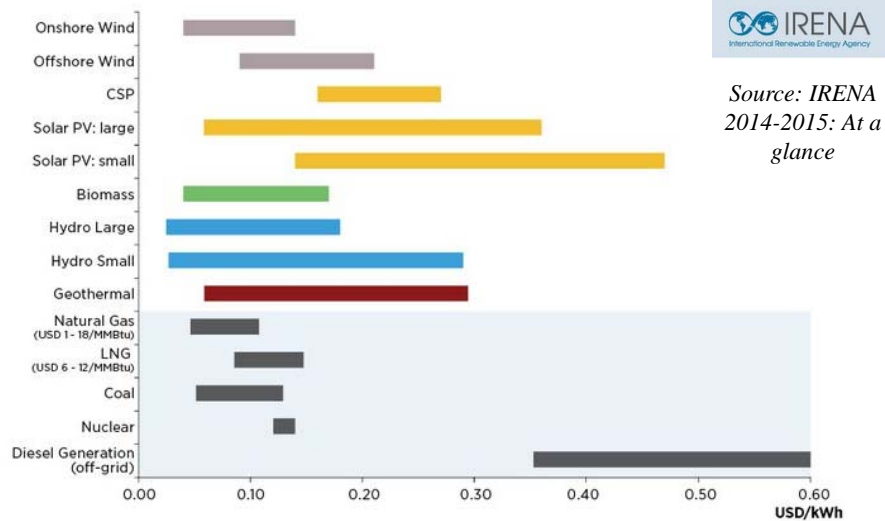


Le proiezioni sullo sviluppo delle due più promettenti energie rinnovabili (fotovoltaica e eolica) sono state tutte sbagliate per difetto, sono state troppo pessimiste.



Source: <http://reneweconomy.com.au>

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

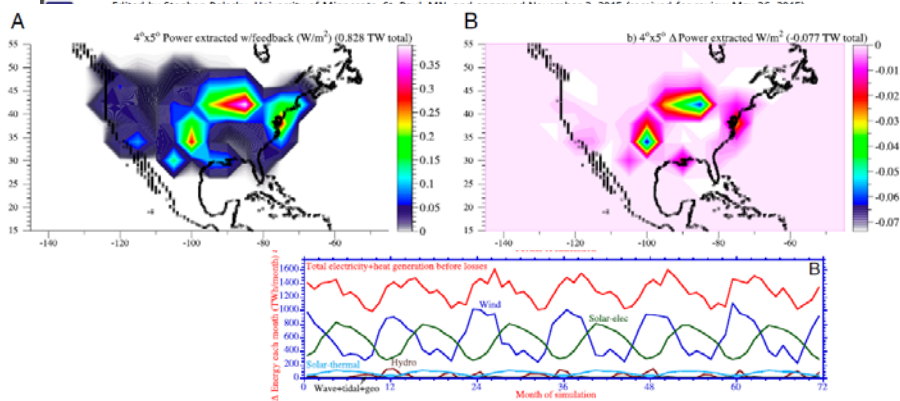


Molti studi importanti considerano fattibile un sistema di energia rinnovabile al 100%

PNAS Low-cost solution to the grid reliability problem with 100% penetration of intermittent wind, water, and solar for all purposes

Mark Z. Jacobson^{a,1}, Mark A. Delucchi^b, Mary A. Cameron^a, and Bethany A. Frew^a

^aDepartment of Civil and Environmental Engineering, Stanford University, Stanford, CA 94305; and ^bInstitute of Transportation Studies, University of California, Berkeley, CA 94720



Anche la Commissione europea considera necessari cambiamenti negli «stili di vita»

Europe's climate change goals 'need profound lifestyle changes'

The Guardian,
15/2/2016

Leaked European commission document calls for wide-ranging debate on how to keep global warming to 1.5C



Le politiche sul clima hanno molti co-benefici

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

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

Gli investimenti per le politiche sul clima non sono solo costi.

I costi e i benefici sono distribuiti in modo non uniforme nello spazio e ne tempo

L'Accordo di Parigi



Il risultato della COP21 di Parigi ha superato le attese, e ha prodotto un accordo che, pur se non è una rivoluzione, è un importante passo nella governance internazionale del problema del clima.

(IISD-ENB)

Accordo di Parigi

- Un nuovo regime “bottom-up”, basato su contributi volontari (NDC) sorretto da regole “top-down” legalmente vincolanti sulla verifica degli impegni, le scadenze e la trasparenza delle comunicazioni.
- Obiettivi ambiziosi: «mantenere l’incremento della temperatura media mondiale ben al di sotto dei 2 °C» e «fare sforzi per limitare l’incremento della temperatura a 1,5 C”.
- Sono previsti cicli di cinque anni in cui gli impegni degli NDC dovranno essere rivisti al rialzo
- Ogni 5 anni, si svolgerà una «Global Stocktake» con il compito di fare il punto sulle azioni proposte dagli NDC
- L’accordo contiene decisioni ben strutturate su altri temi (riduzione deforestazione, politiche di adattamento, flussi finanziari, meccanismi di mercato, “Loss and Damage”).
- Gli impegni volontari (NDC) presentati prima dopo la COP21 sono insufficienti per l’obiettivo dei 2°C (e ancor di più per quello dei 1,5°C), ma l’asticella degli sforzi è stata alzata parecchio.



C'è qualche altra buona notizia recente (la rapida ratifica ed entrata in vigore dell'Accordo di Parigi, Accordo sull'eliminazione degli HFC, Accordo sui limiti alle emissioni dell'aviazione), ma rimane un grande divario fra l'ambizione e l'azione.

L'Accordo di Parigi crea un percorso per un successo nella lotta al cambiamento climatico, ma non garantisce questo successo.

**<http://climateaction.unfccc.int/>
The Non-state Actor Zone for Climate Action**

Numerosi impegni volontari sono stati assunti da città, regioni, aziende, investitori, organizzazioni della società civile

NAZCA
LPAA

105 companies & investors have committed to adopt science based GHG reduction targets

The Lima-Paris Action Agenda
Cooperative Initiatives

Discover | Participants | Join

Search NAZCA
See who's taking action

2,253 CITIES	150 REGIONS	2,078 COMPANIES	433 INVESTORS	835 CSOs
-----------------	----------------	--------------------	------------------	-------------

11,306 TOTAL COMMITMENTS

Impegni assunti da Regione Lombardia

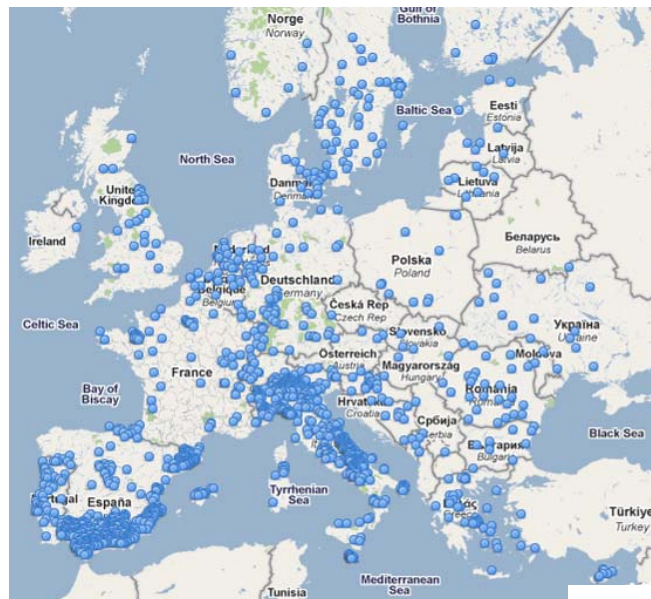
Emissioni di gas serra:

- ridurre almeno del **20%** le emissioni di gas serra entro il **2020**, rispetto alle emissioni del 2005;
- ridurre almeno del **40%** le emissioni di gas serra entro il **2030**, rispetto alle emissioni del 2005;
- ridurre almeno dell'**80%** le emissioni di gas serra entro il **2050**, rispetto alle emissioni del 2005;

Energia

- ridurre del **10%** il consumo energetico totale regionale, entro il 2020, rispetto al consumo del 2005;
- soddisfare il **15,5%** del fabbisogno energetico regionale con le energie rinnovabili, entro il 2020.

In Italia oltre 4000 città che hanno sottoscritto il Patto dei Sindaci

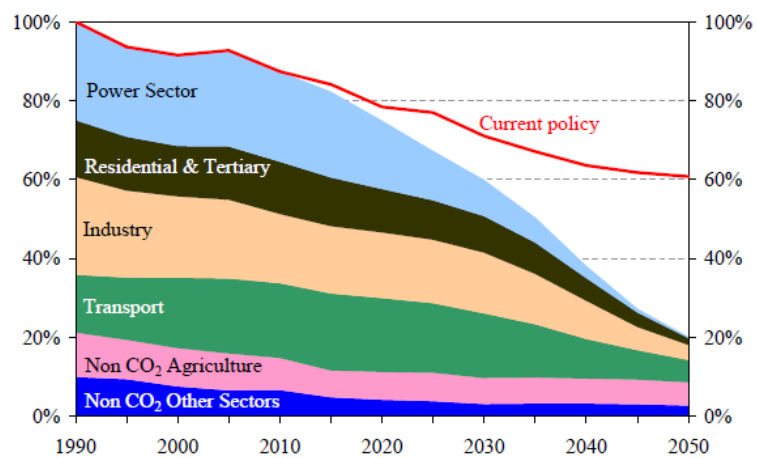


www.eumayors.eu



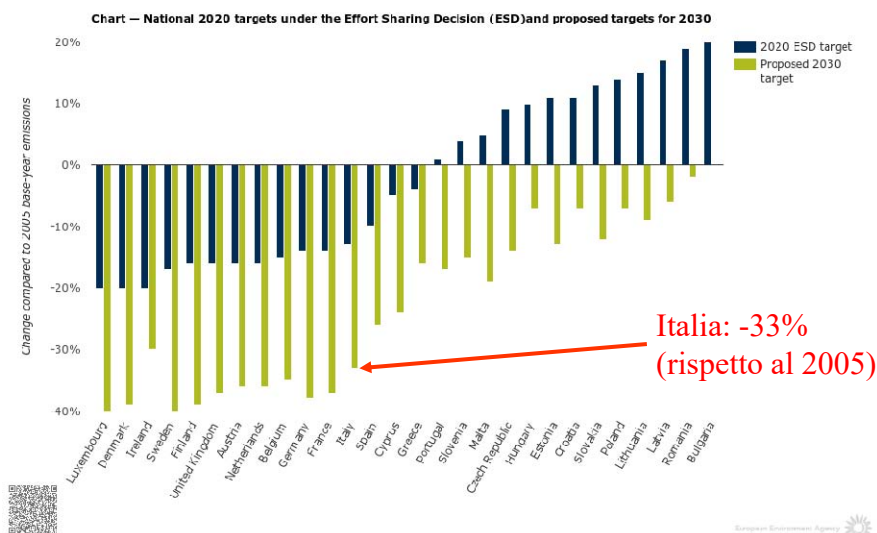
“Roadmap per il 2050” dell’Unione Europea

Figure 1: EU GHG emissions towards an 80% domestic reduction (100% =1990)



Fonte: Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050
http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm

Luglio 2016: proposta di Effort Sharing Decision (ESD) della Commissione Europea, ovvero per la suddivisione tra gli Stati Membri dell'obiettivo comunitario di riduzione delle emissioni di gas serra del 30% di riduzione dei settori non-ETS **entro il 2030** (rispetto al 2005)



Conclusioni

- Prendere sul serio l'Accordo di Parigi comporta drastiche riduzioni delle emissioni in tempi rapidi
- Riduzione consistenti delle emissioni sono in grande conflitto con il «business as usual» a diversi livelli
- Le tipiche (e timide) politiche sullo sviluppo sostenibile sono ormai da considerare come «business as usual»
- La rapida trasformazione del sistema energetico globale richiede ingenti investimenti nei settori dell'efficienza e delle energie non fossili
- La consapevolezza dei cittadini è un fattore cruciale, per l'accettazione di cambiamenti così rapidi

grazie per l'attenzione

stefano.caserini@polimi.it
www.climalteranti.it
www.caserinik.it
@caserinik

www.italiaclima.org

