

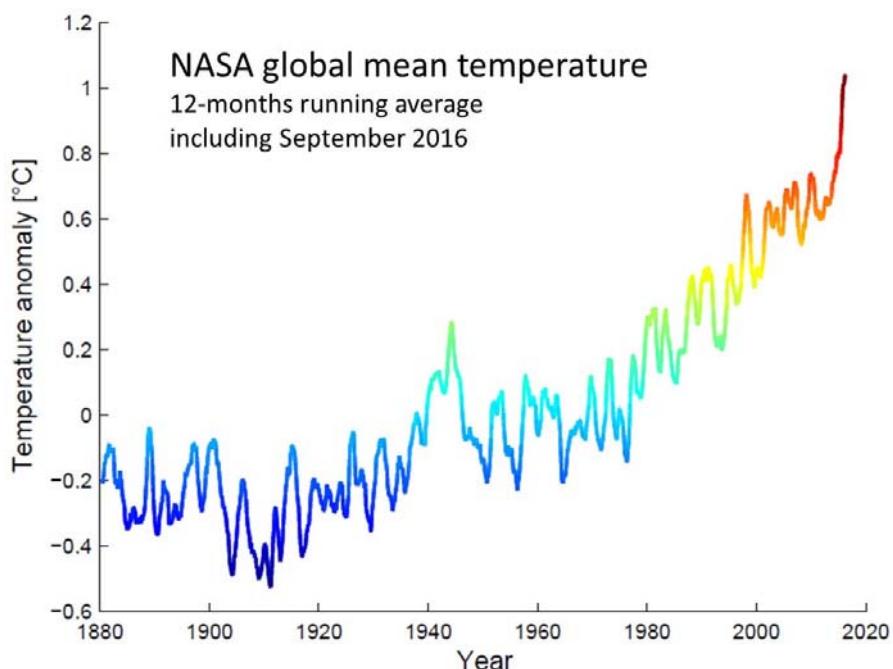


Come cambia l'atmosfera, quali scenari futuri

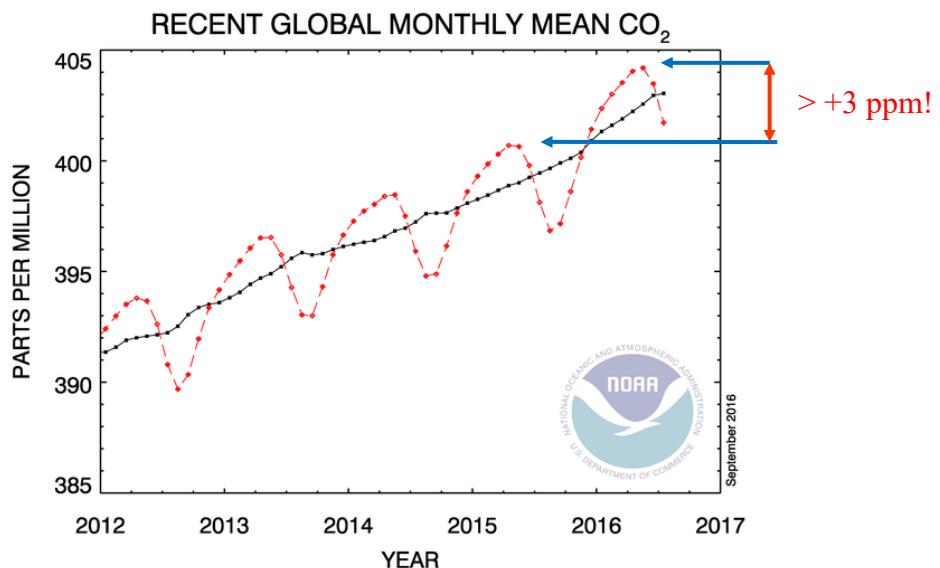
Stefano Caserini



Stefano.Caserini@polimi.it
www.climalteranti.it
www.caserinik.it
@Caserinik

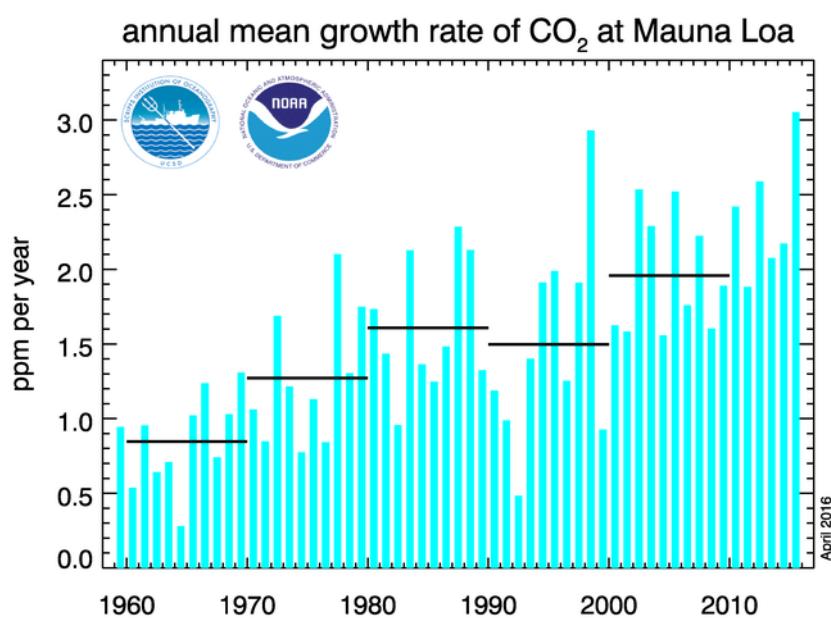


Source: NASA Goddard Institute



3

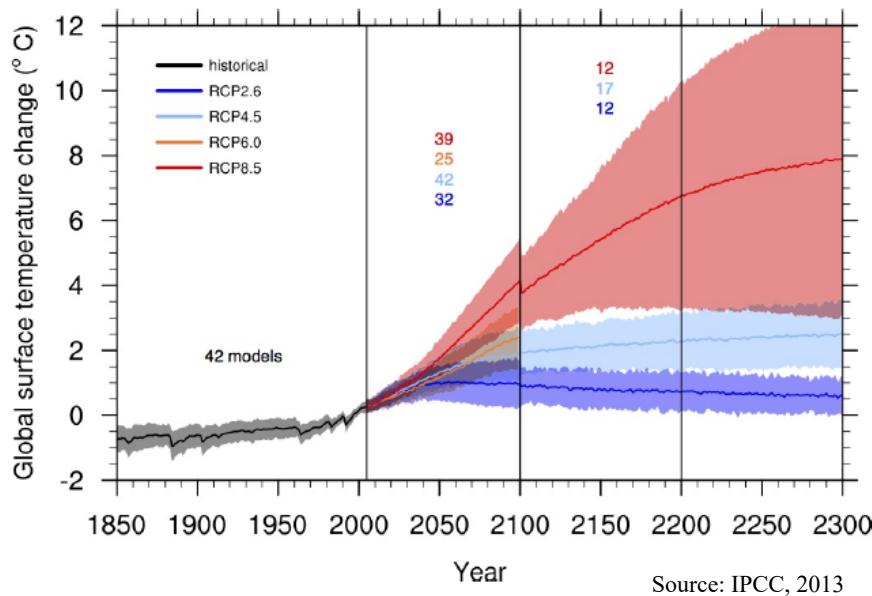
Source: NOAA, www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/



4

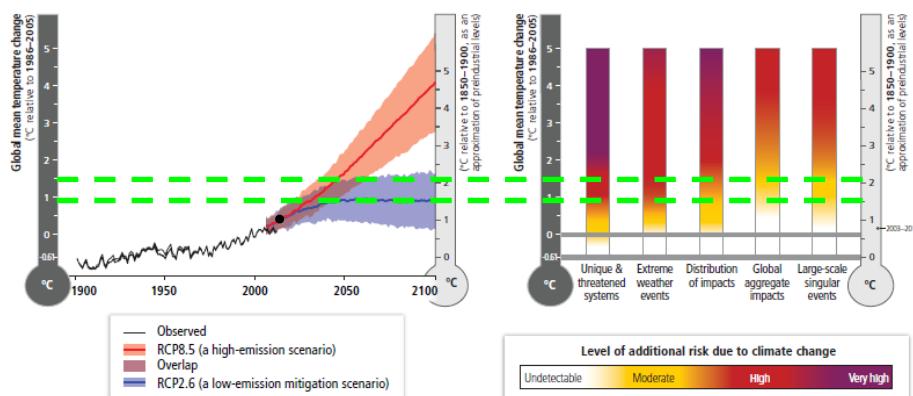
Source: NOAA, www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gr.html

Proiezioni dell'aumento delle temperature



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

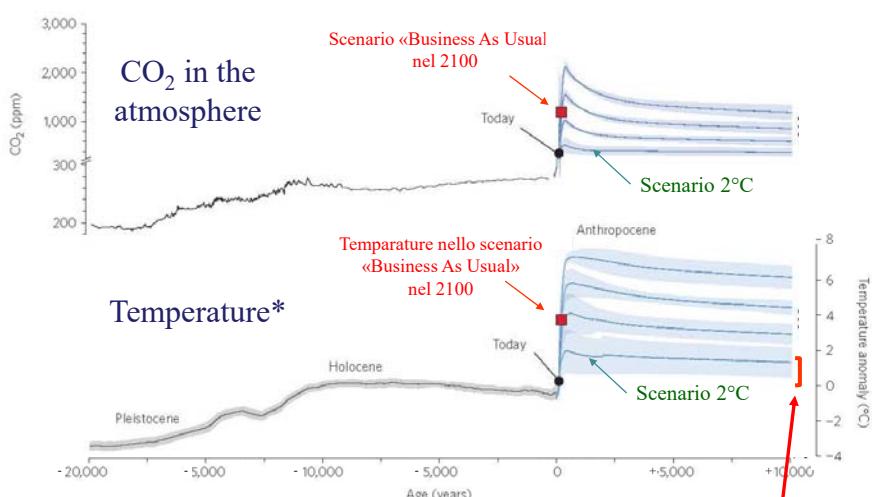
«...mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2 $^{\circ}\text{C}$ rispetto ai livelli pre-industriali, e perseguire sforzi volti a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 $^{\circ}\text{C}$ » (Art.3, Accordo di Parigi)



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. Mix⁴, 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

“...le decisioni politiche dei prossimi anni e decenni avranno un profondo impatto sul clima globale, gli ecosistemi e le società umane - non solo per questo secolo, ma per i prossimi dieci millenni e oltre.”

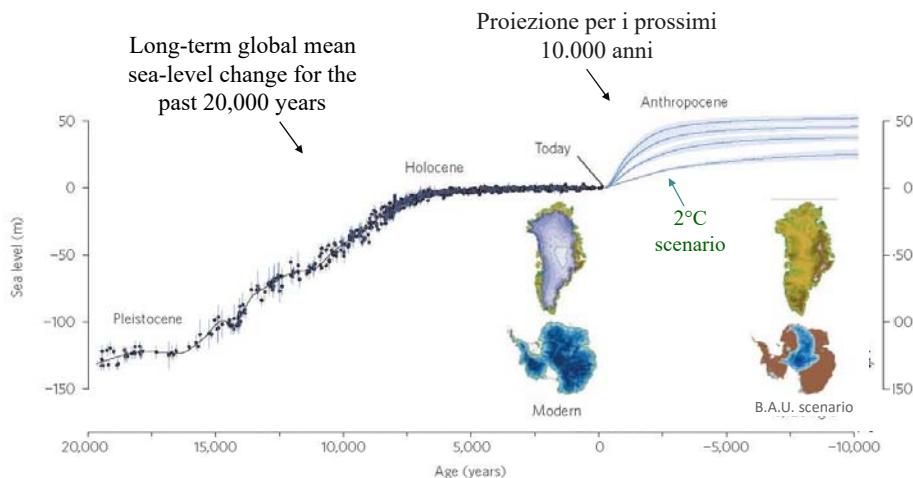


L'aumento delle CO₂ antropogenica ha effetti che si estendono ben oltre il 2100. Il lungo tempo di permanenza della perturbazione della CO₂ antropogenica nell'atmosfera, in combinazione con l'inerzia del sistema climatico, implica che le emissioni passate, presenti e future impegnano il pianeta a un cambiamento climatico a lungo termine e irreversibile.

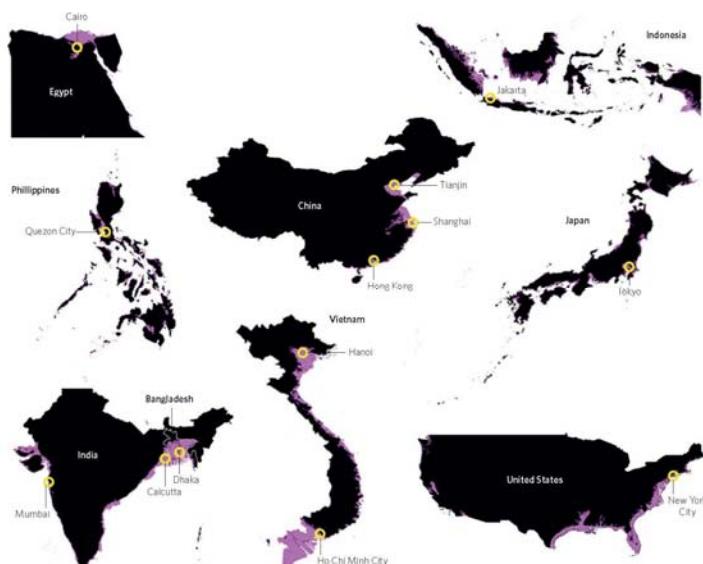
* Anomalie delle temperature relative alla media 1980–2004

Fonte: adattato da Clark et al., 2016

Proiezione dell'aumento del livello del mare



Molte aree densamente popolate potrebbero essere sommerse dal mare

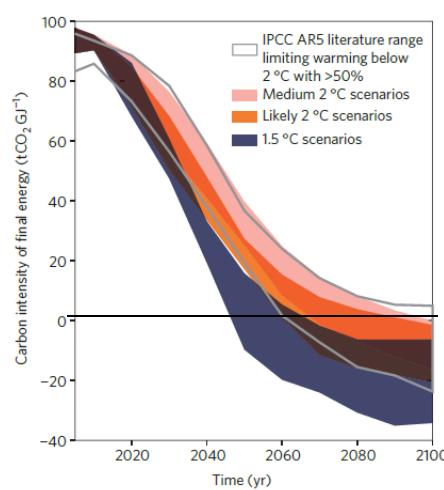


Source: Clark et al., 2016 Consequences of twenty-first-century policy for multi-millennial climate and sea-level change. Nature Climate Change, 6, 360-369



La dimensione della sfida

Carbon intensity of final energy: evolution until 2100 consistent with the < 2°C or < 1,5°C temperature target



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.



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

Un percorso di riduzione delle emissioni di gas climalteranti è ormai inevitabile.

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.



C'è qualche buona notizia recente (Accordo di Parigi, sua rapida ratifica, 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.

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 necessari per le politiche sul clima non sono quindi solo costi.

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

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
Scambi
monetari
macchiano
l'azzurro
del cielo
La pretesa
esistenza
di un nesso
diretto
tra l'aumento
delle
emissioni
di anidride
carbonica e il
riscaldamento
globale
è contestata
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

LaVerità

SABATO
22 OTTOBRE 2016

17

► FALSI MITI



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 2012 ha toccato l'estremo record di -4,4 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 alleato dell'ambiente. Il suo sostenitore 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 di anidride carbonica. Per ogni livello di CO₂ presenti, nell'atmosfera hanno un effetto positivo sui raccolti, e permettono anche di estrarre acqua per irrigazione. «I risultati dimostrano che il valore monetario totale annuo di questo beneficio è cresciuto da 16,5 miliardi di dollari nel 1961 a più di 140 miliardi di dollari nel 2010». Per calcolare questi dati, si può stimare un surplus di valore di 5,8 trilioni di

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

Gli scienziati demoliscono le «ecoballe» 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

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*

- 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

Cosa possiamo fare ?

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

Comprendione 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)

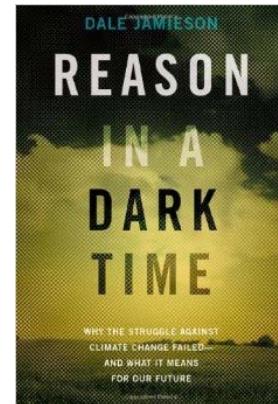
Interventi sui gas con brevi tempi di residenza in atmosfera (black carbon, NOx, SOx, COV, CO)

Molte azioni sono di tipo tecnologico, altre dipendono da comportamenti individuali (es. risparmio energetico).

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.



Dale Jamieson, *Reason in a Dark Time: Why the Struggle Against Climate Change Failed -- and What It Means for Our Future.* Oxford University Press, 2014.

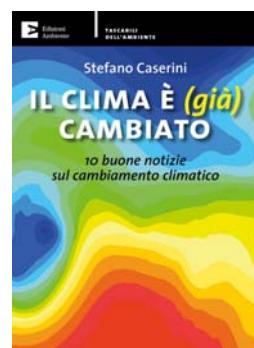
McGlade & Ekins (2015) The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C. *Nature*, 187-190

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

Country or region	2 °C with CCS			Gt	%
	Oil Billions of barrels	%	Gas Trillions of cubic metres		
Africa	23	21%	4.4	33%	28
Canada	39	74%	0.3	24%	5.0
China and India	9	25%	2.9	63%	180
FSU	27	18%	31	50%	203
CSA	58	39%	4.8	53%	8
Europe	5.0	20%	0.6	11%	65
Middle East	263	38%	46	61%	3.4
OECD Pacific	2.1	37%	2.2	56%	83
ODA	2.0	9%	2.2	24%	10
United States of America	2.8	6%	0.3	4%	235
Global	431	33%	95	49%	819

FSU, the former Soviet Union countries; CSA, Central and South America; ODA, Other developing Asian countries; OECD, the Organization for Economic Cooperation and Development. Gt, Giga tonnes. %, Reserves unburnable before 2050 as a percentage of current reserves.

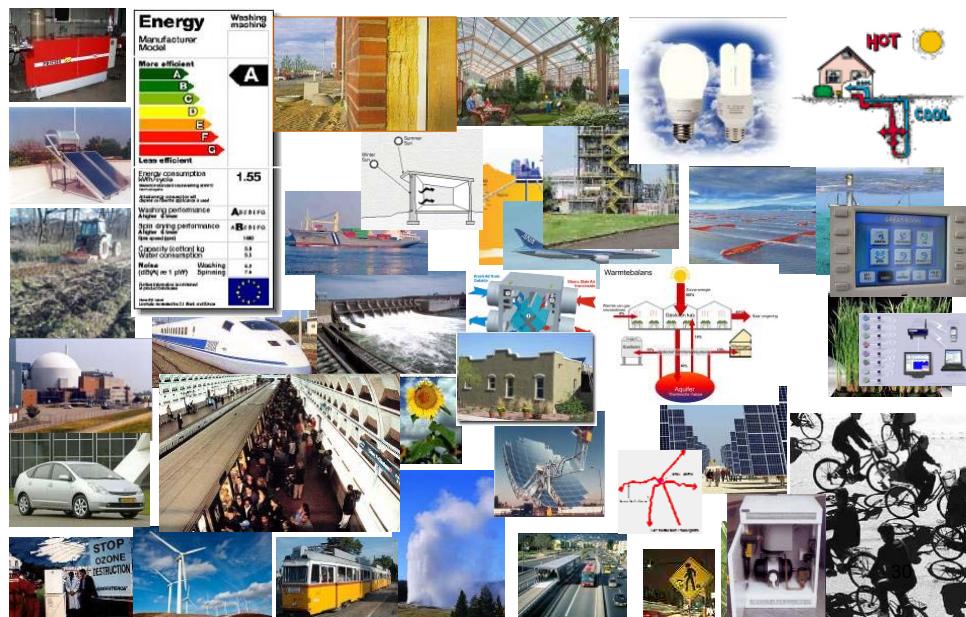
Qualche buona notizia



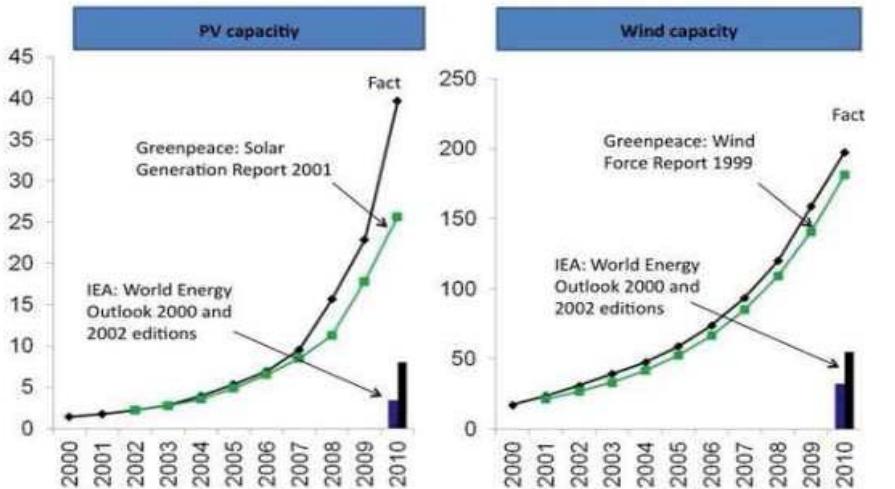
È sempre più chiaro che il cambiamento climatico è una delle più grandi sfide del presente e del futuro



Ci sono molte possibilità per ridurre le emissioni

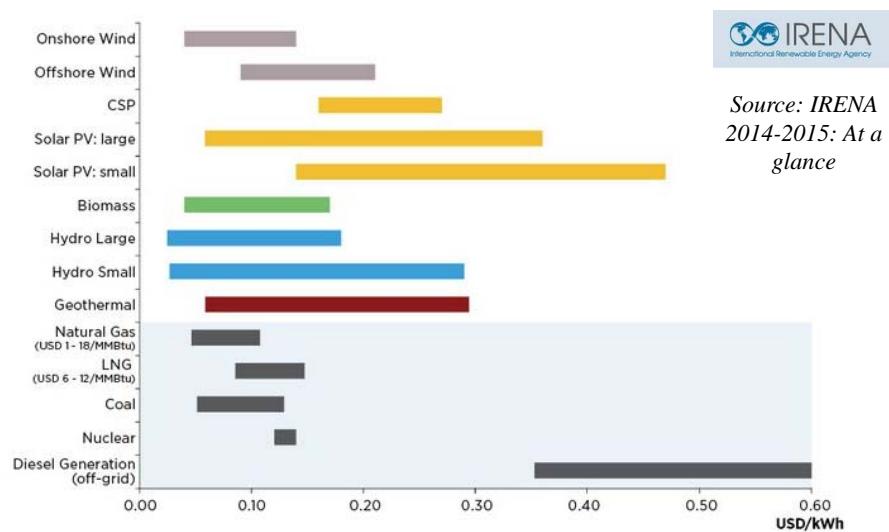


Le proiezioni sullo sviluppo delle due più promettenti energie rinnovabili (fotovoltaica e eolica) sono state tutte sbagliati per difetto, sono state troppo pessimiste.



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

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



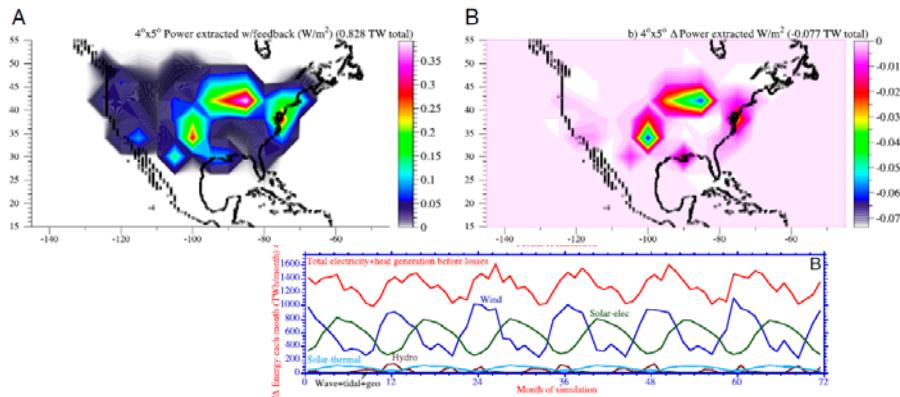
Molti studi importanti considerano fattibile un sistema di energia rinnovabile al 100%

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



Persino la Commissione Europea considera la necessità di cambiamento delle abitudini personali

home > environment > climate change wildlife energy pollution

Climate change

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

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

The Guardian,
15/2/2016



«Gli obiettivi sul cambiamento climatico richiedono profondi cambiamenti degli stili di vita»

La mobilitazione è già iniziata







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

NAZCA
LPAAP

UN COP21 PARTNERS

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

NAZCA registers commitments to climate action by companies, cities, subnational regions, and investors to address climate change.

Leading cooperative action on NAZCA are the Lima-Paris Action Agenda (LPAAP) transformational initiatives, which are accelerating ambition in 2015 and beyond. The LPAAP encourages entities to take action now by joining these initiatives.

Both the LPAAP and NAZCA were launched in Lima at COP20 and, together, will build momentum to support a universal climate agreement at COP21 in Paris this December.

The Lima-Paris Action Agenda
Cooperative initiatives

Discover Participants Join

Search NAZCA
 See who's taking action

Browse

2,253 CITIES	150 REGIONS	2,078 COMPANIES	433 INVESTORS	235 CSOs
--------------	-------------	-----------------	---------------	----------

11,306 TOTAL COMMITMENTS



Lombardy
Italy

5

COOPERATIVE ACTIONS (1)

Compact of States and Regions
Commit to a public target to reduce region-wide greenhouse gas emissions and to report annually on progress

INDIVIDUAL ACTIONS (4)

- Reduce region-wide CO₂e emissions by 20% by 2020 based on 2005 levels
- Cut region-wide energy consumption by 10% by 2020 by improving energy efficiency
- Increase the use of renewables to 15.5% of the total energy production by 2020

TOTAL COMMITMENTS TO ACTION
EXPLORE THE DATA

COMPANIES **INVESTORS**

Companies **2078**

Select an industry group to see how companies are committing to actions.

Materials	Transportation	Capital Goods
291	261	208
Technology Hardware & Equipment	Utilities	Food, Beverage & Tobacco
131	130	129
Energy	Commercial & Professional Services	Automobiles & Components
118	117	86
Consumer Services	Consumer Durables & Apparel	Telecommunication Services
84	79	64
Household & Personal Products	Retailing	Food & Staples Retailing

Investors

This page specifically showcases commitments to action by financial services organizations. To explore all entities that are making finance-related commitments, [click here](#).

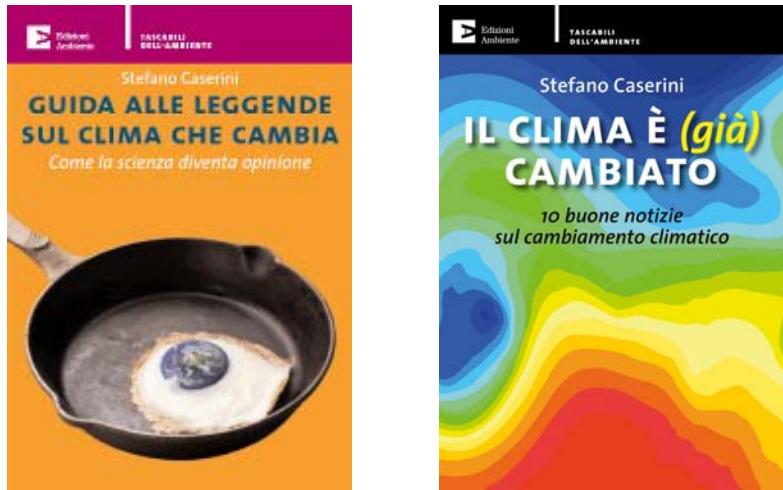
[VIEW ALL](#)

433



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



stefano.caserini@polimi.it

www.climalteranti.it

www.caserinik.it

[@caserinik](https://twitter.com/caserinik)

www.italiaclima.org



[Home](#) [Chi siamo](#) [Approfondimenti](#)