

La montagna nell'era del cambiamento climatico.

Roma – Teatro Italia
25 – 26 Novembre
Congresso Nazionale Club Alpino Italiano



101°

CONGRESSO
NAZIONALE
CLUB ALPINO ITALIANO



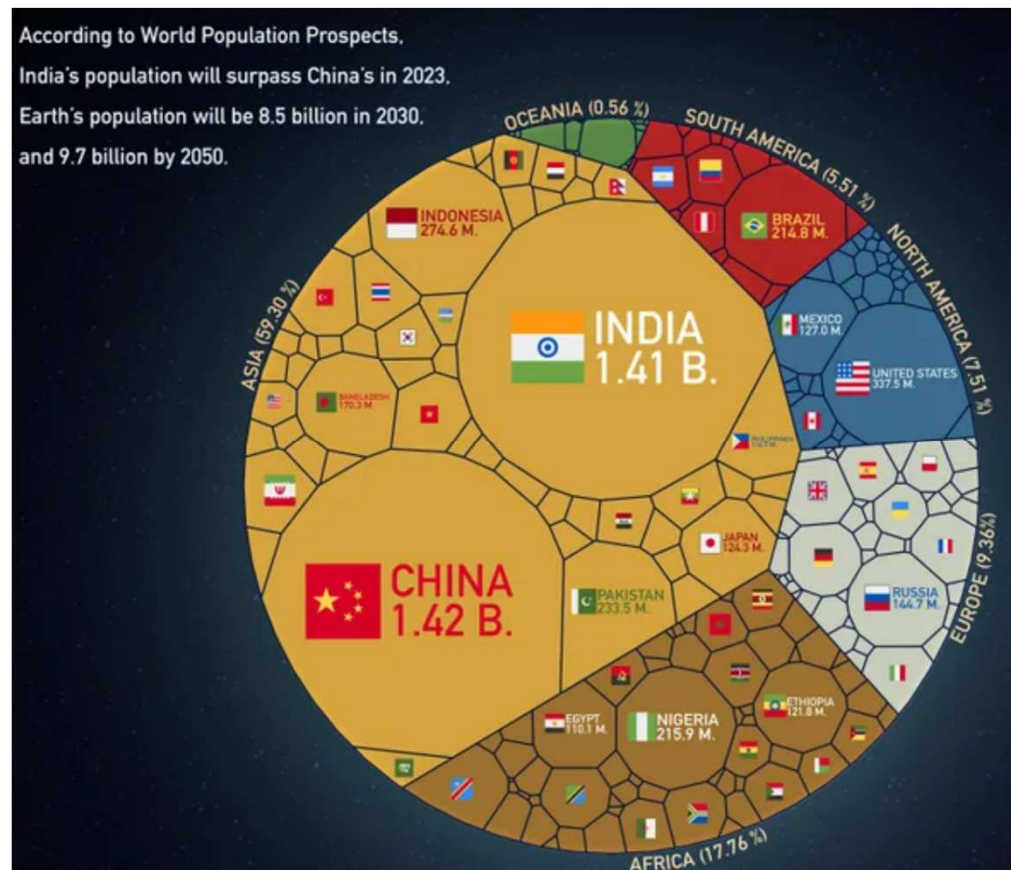
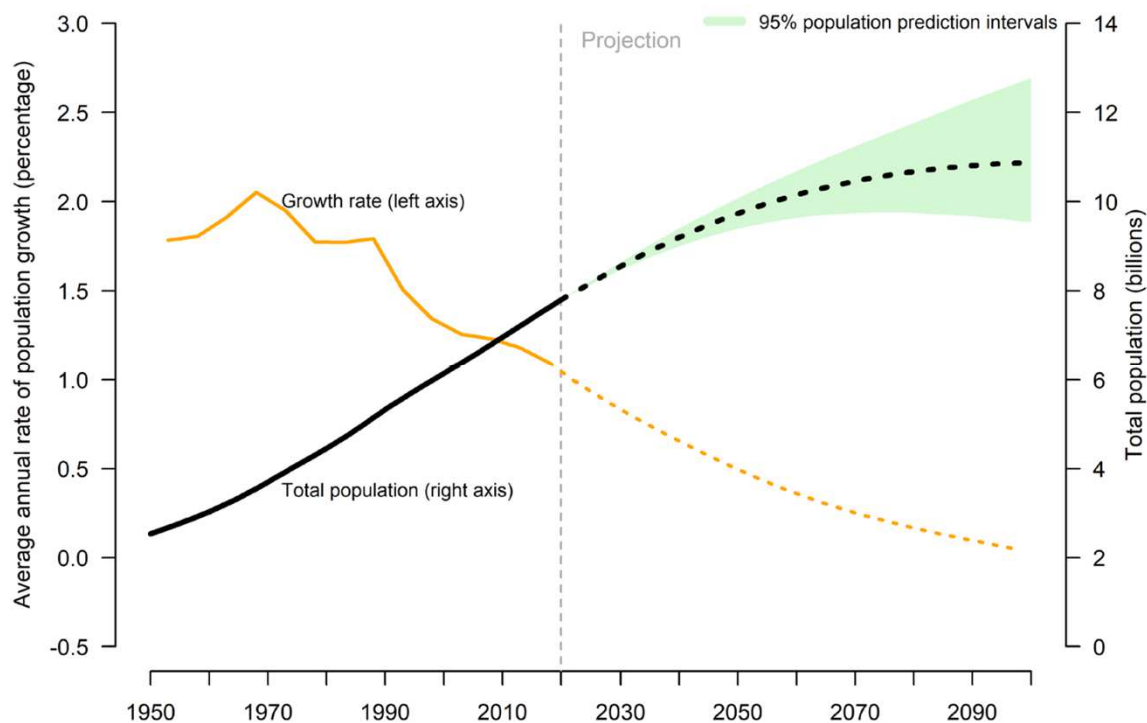
Il riscaldamento globale in montagna: una tempesta perfetta!



Maurizio Fermeglia - CAAI - Università di Trieste
Maurizio.fermeglia@units.it



Il 22 novembre 2022 abbiamo raggiunto gli 8 miliardi di abitanti sulla terra



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

La tempesta perfetta di John Beddington

- Aumento **popolazione globale** (da 6.8 miliardi a 8.3 miliardi).
- Richiesta di **cibo** aumentata del 50%, ma produzione non adeguata
- Richiesta di **energia** aumentata del 60% ma produzione non adeguata
- Domanda globale di **acqua** aumentata del 30%, problemi di approvvigionamento acqua potabile
- Riduzione delle **emissioni di gas serra** inferiori alle aspettative - cambiamenti climatici sempre più evidenti
- Scarsità di cibo, energia ed acqua portano a **tensioni internazionali e migrazioni**



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

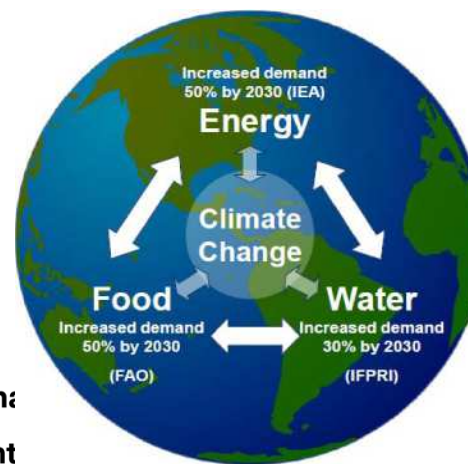
theguardian

News | Sport | Comment | Culture | Business | Money | Life & style |

News > Science

World faces 'perfect storm' of problems by 2030, chief scientist to warn

Food, water and energy shortages will unleash public unrest and international conflict, Professor John Beddington will tell a conference tomorrow



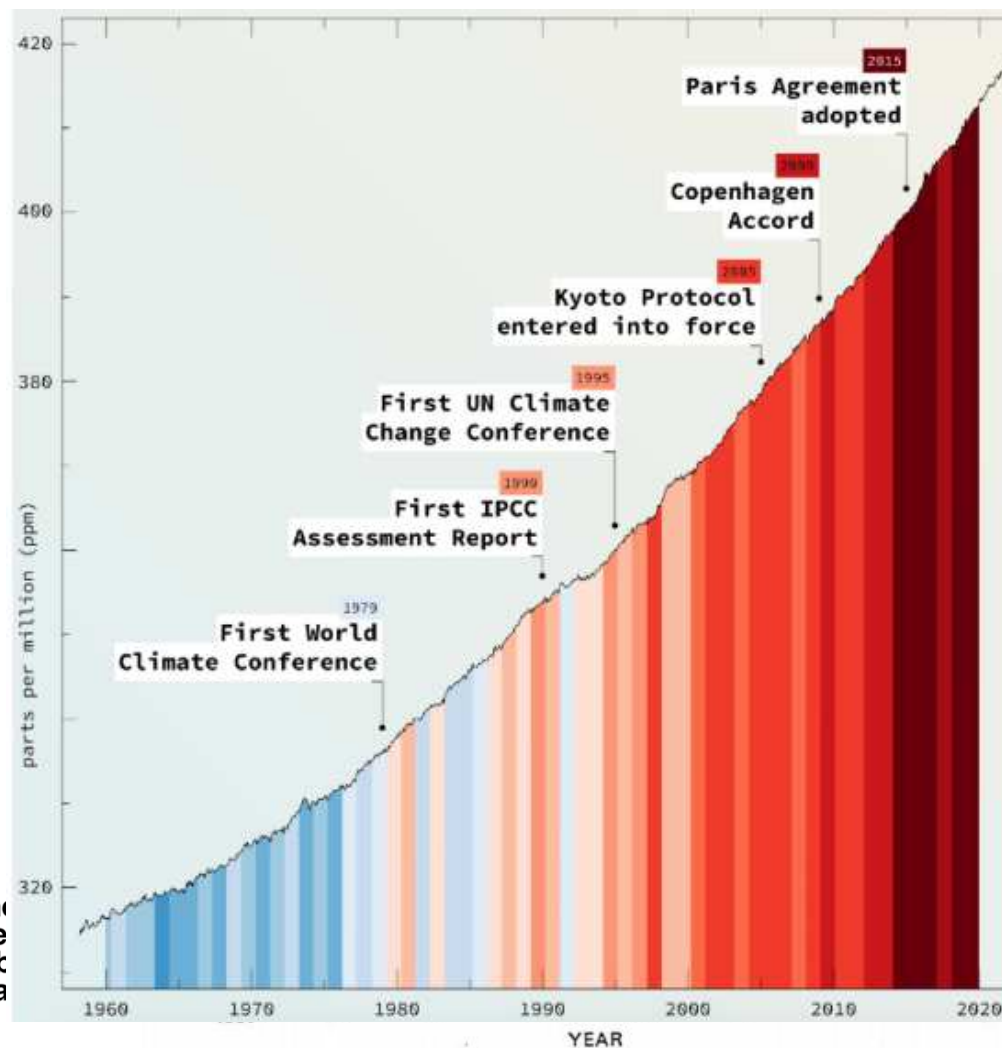
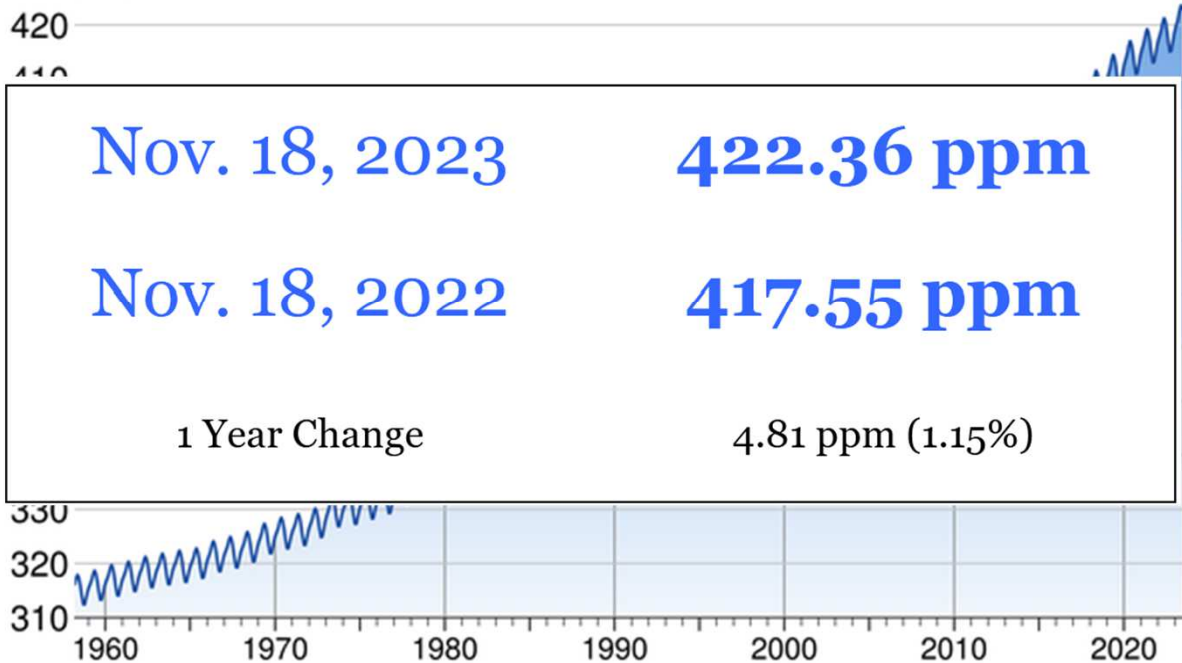
Aumento concentrazione di gas serra in atmosfera



Scripps CO₂ Program

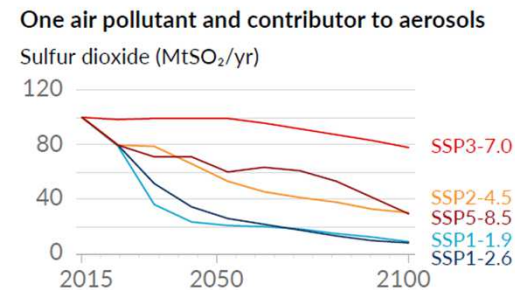
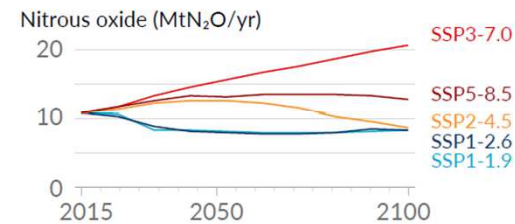
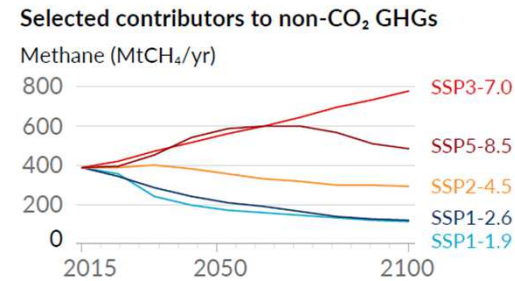
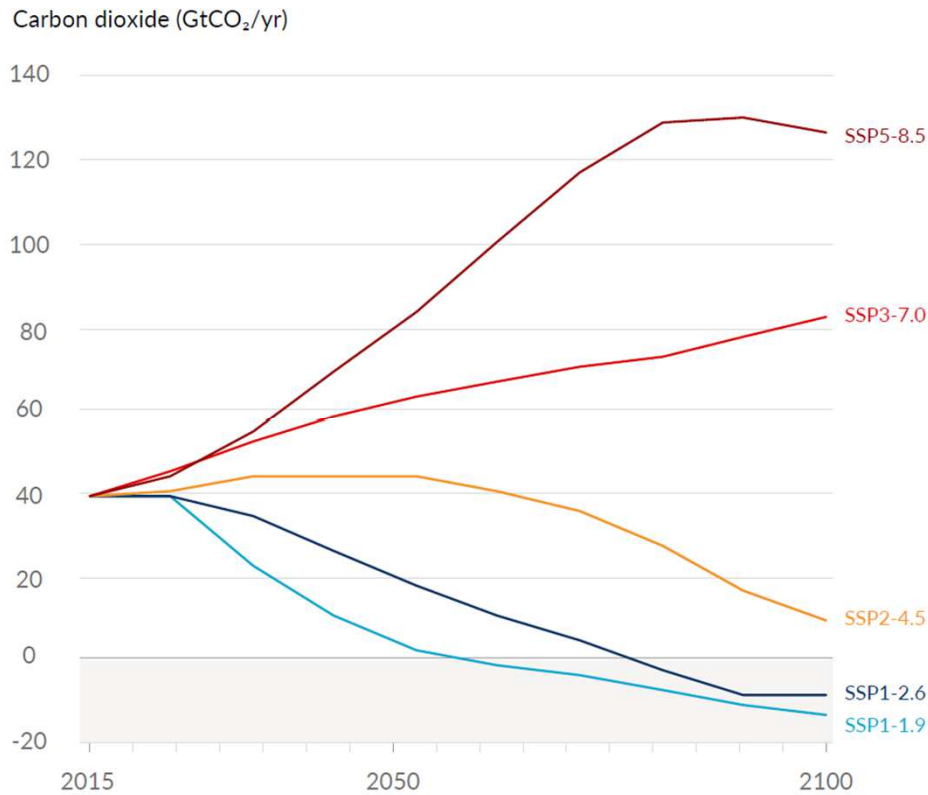


Monthly Carbon Dioxide Concentration
parts per million



La m
nell'e
camb
clima

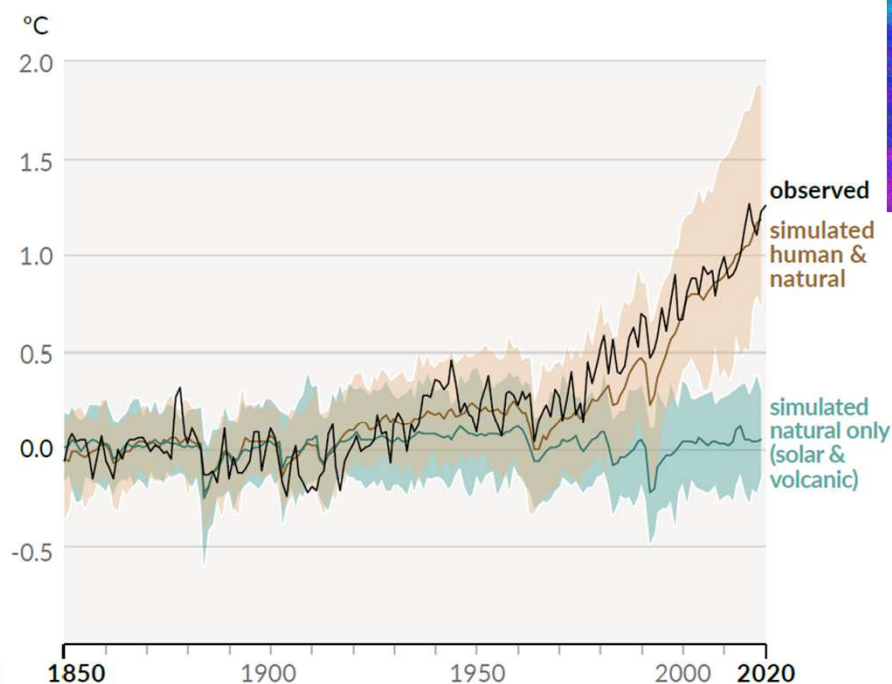
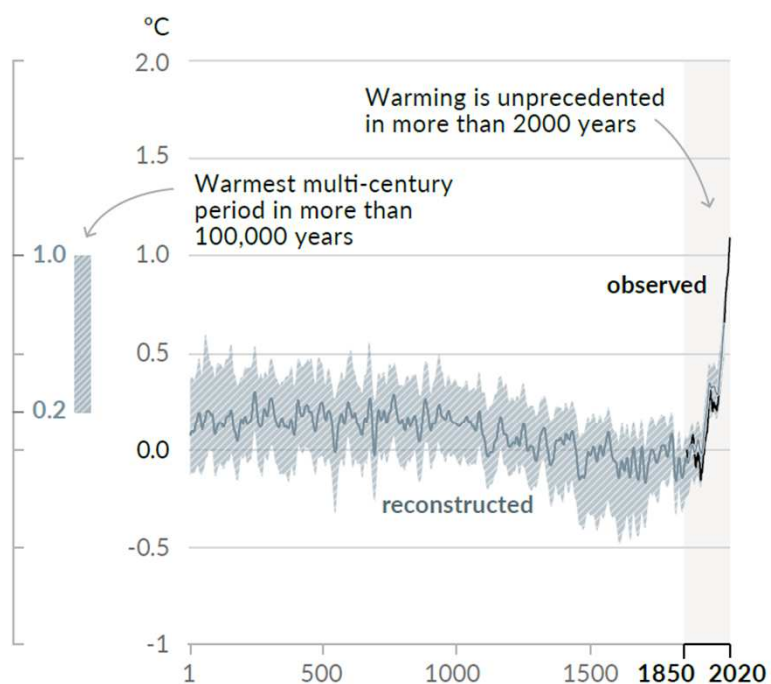
IPCC: future emissioni annuali di CO₂ ed altri gas per diversi scenari climatici futuri



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

IPCC: temperatura della terra è aumentata di circa 1.2° negli ultimi 100 anni

- Sono gli esseri umani che hanno riscaldato il clima del pianeta ad una velocità senza precedenti negli ultimi 2000 anni.



La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.

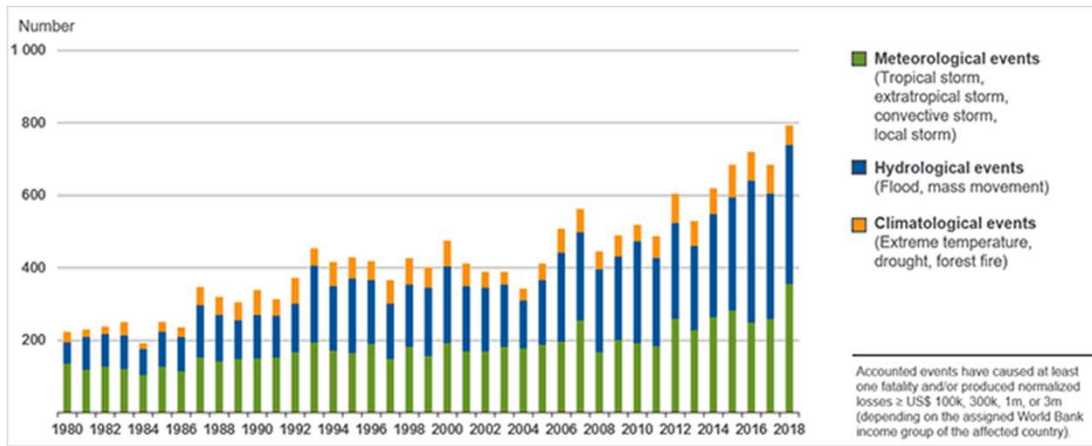
RCP8.5, alla fine del secolo, EURO-CORDEX



Il riscaldamento globale influenza molteplici settori della società (e della nostra vita)

Aumento di eventi meteorologici "catastrofici"

Fusione dei ghiacciai e crisi dell'acqua



Innalzamento del livello del mare e distruzione delle zone costiere (circa 25 cm dal 1900)

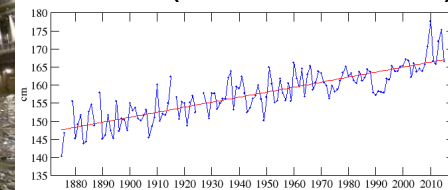
Salute

Migrazioni di massa

Biodiversità

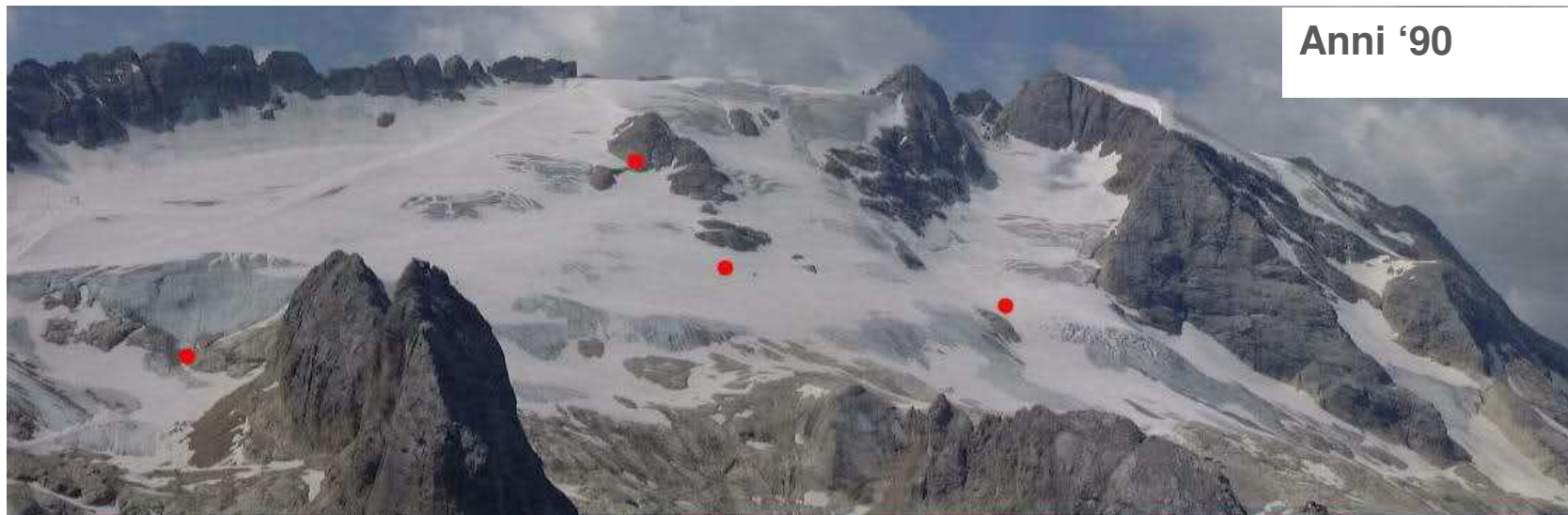


Livello del mare a Trieste (F. Raicich, CNR)



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

Il ghiacciaio della Marmolada... già un morto che cammina



Anni '90



anni 2000

Fusione dei ghiacciai porta a qualche sorpresa ...

SCIENZA / Terra e Poli

Batteri sconosciuti nei ghiacci polari



Cambiano visione su
impronta uomo su clima e
vita su altri mondi

22 dicembre 2017, 10:18
Redazione ANSA

←
I ghiacci polari ospitano, a sorpresa, colonie
di batteri che vivono in condizioni proibitive
(fonte Pixabay) - RIPRODUZIONE RISERVATA

Naviga

R La Repubblica Seguiti

Adamello, tracce della nube di Chernobyl vicine alla
superficie. Gli esperti: “Vuol dire che ci siamo mangiati
30 anni di ghiacciaio”

Storia di Tiziana De Giorgio • 3 h fa



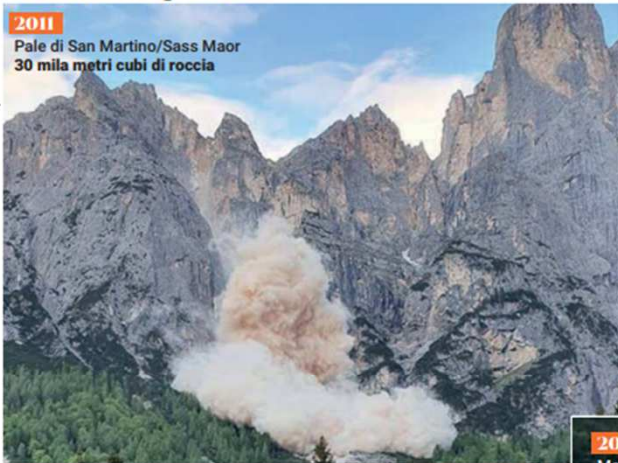
La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.

Fusione del permafrost

Le frane in quota

2011

Pale di San Martino/Sass Maor
30 mila metri cubi di roccia



2018

Carè Alto
300 mila
metri cubi



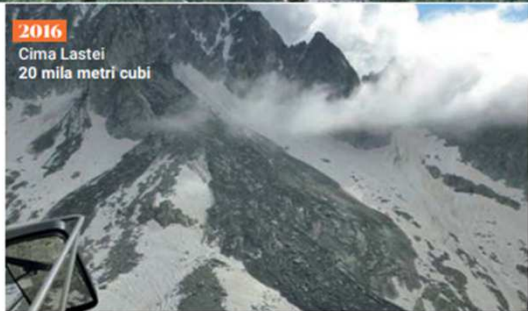
2022

Latemar
1.000 metri cubi



2016

Cima Lastei
20 mila metri cubi



2022

Molveno/Valle delle Seghe
20 mila metri cubi



Sempre più caldo

Più frane sulle Alpi? «È possibile una destabilizzazione significativa delle montagne», ecco perché



«Centinaia di metri dalla vetta si sono staccati», ha stimato il capo del servizio di soccorso alpino locale di Galtür, Christian Walter, dopo la frana sul massiccio del Fluchthorn tirolese.

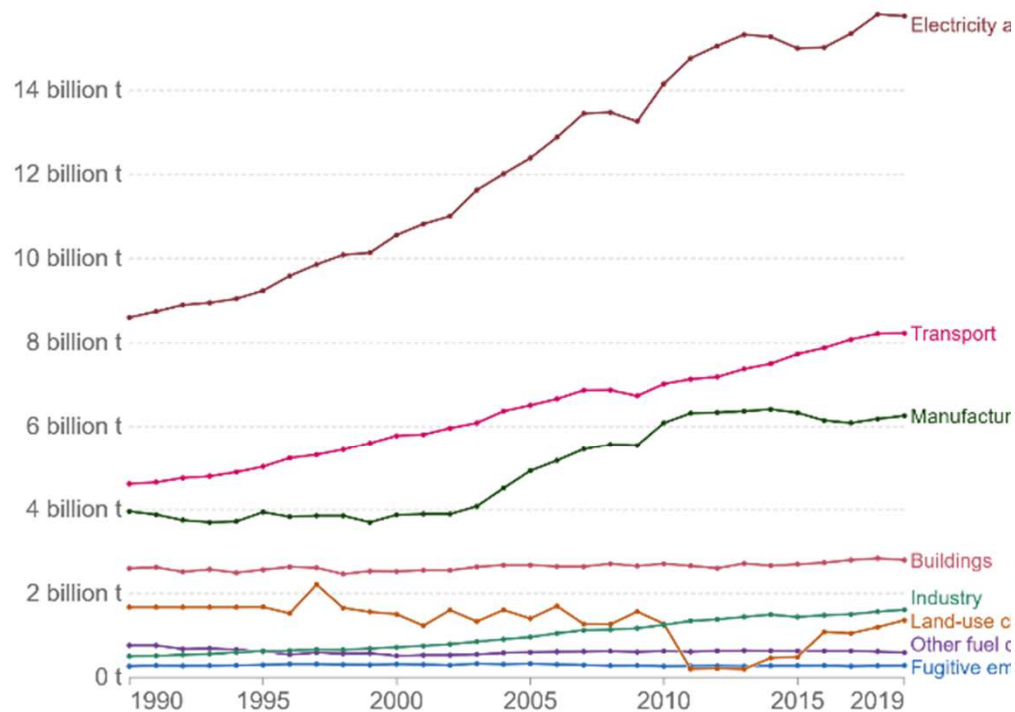
KEYSTONE/APA/LAND TIROL



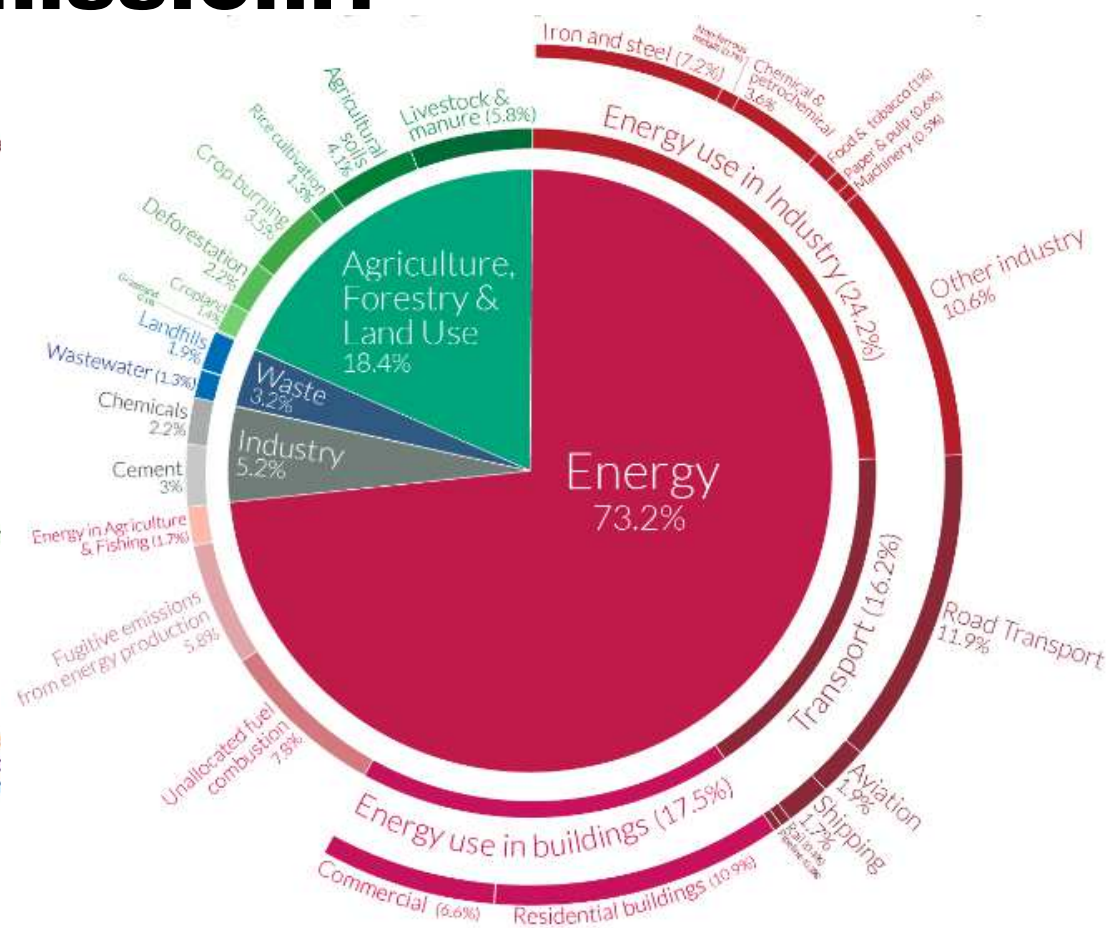
La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.

Da dove vengono le emissioni?

CO2 emissions by sector, World



Source: Our World in Data based on Climate Analysis Indicators Tool (CAIT).
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

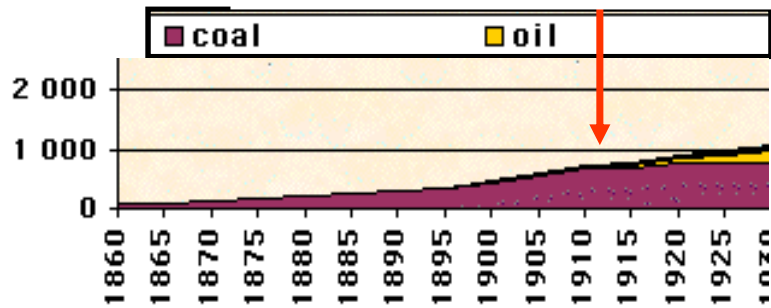
Energia: quanta e come ... un pioniere ...



"...if our black and nervous civilization, based on coal, shall be followed by a quieter civilization based on the utilization of solar energy, that will not be harmful to progress and to human happiness."

1912
~ 1 TW

Mtoe/anno



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

SCIENCE

FRIDAY, SEPTEMBER 27, 1912

CONTENTS

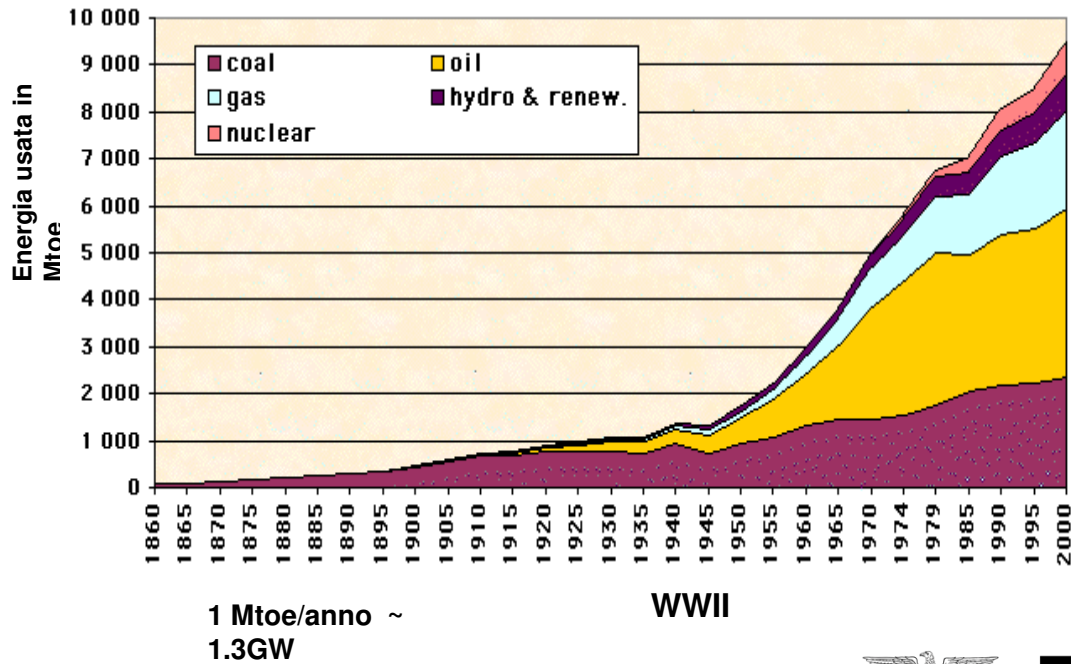
<i>The Photochemistry of the Future:</i> PROFESSOR GIACOMO CIAMICIAN	385
<i>The First International Eugenics Congress:</i> PROFESSOR RAYMOND PEARL	395
<i>Industrial Education in the Philippines</i>	396
<i>Graduates from American Colleges and Universities</i>	397

THE PHOTOCHEMISTRY OF THE FUTURE¹

MODERN civilization is the daughter of coal, for this offers to mankind the solar energy in its most concentrated form; that is, in a form in which it has been accumulated in a long series of centuries. Modern man uses it with increasing eagerness and thoughtless prodigality for the conquest of the world and, like the mythical gold of the Rhine, coal is to-day the greatest source of energy and wealth.

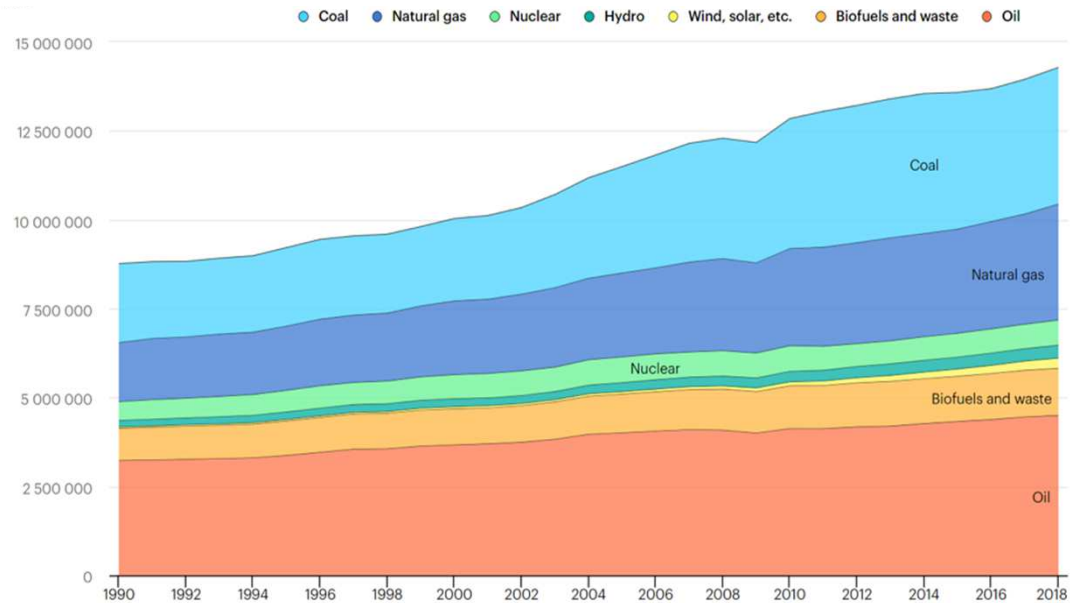
Ma dopo il 1912 ... nessuna buona notizia!

Nel 2000 12.3 TW



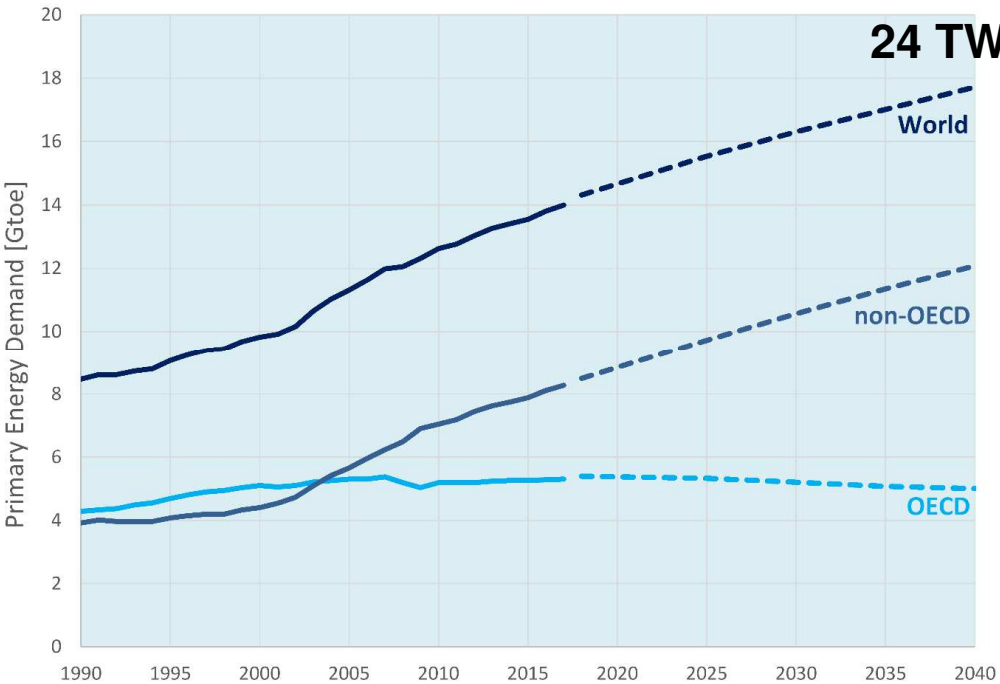
Nel 2018 19 TW

Total energy supply (TES) by source, World 1990-2018



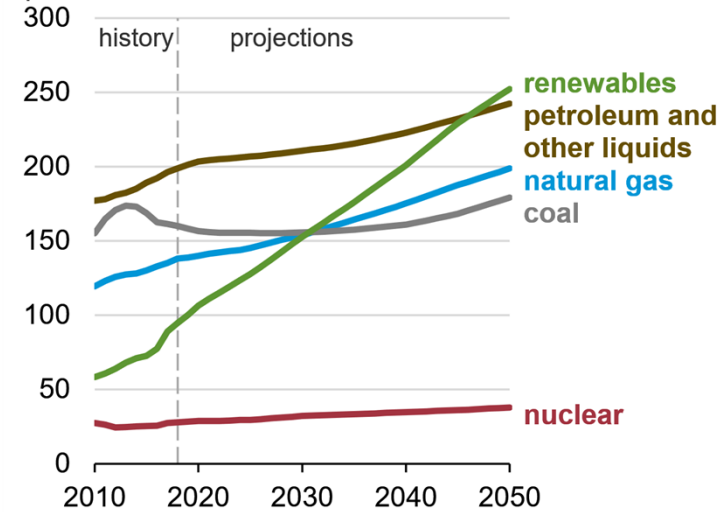
La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.

Proiezioni del consumo primario di energia

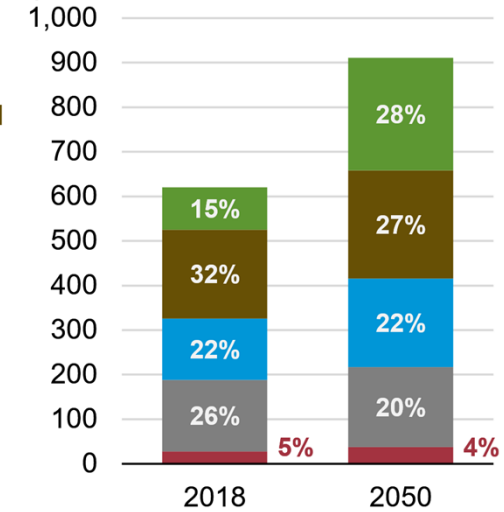


Global primary energy consumption by energy source (2010-2050)

quadrillion British thermal units



quadrillion British thermal units



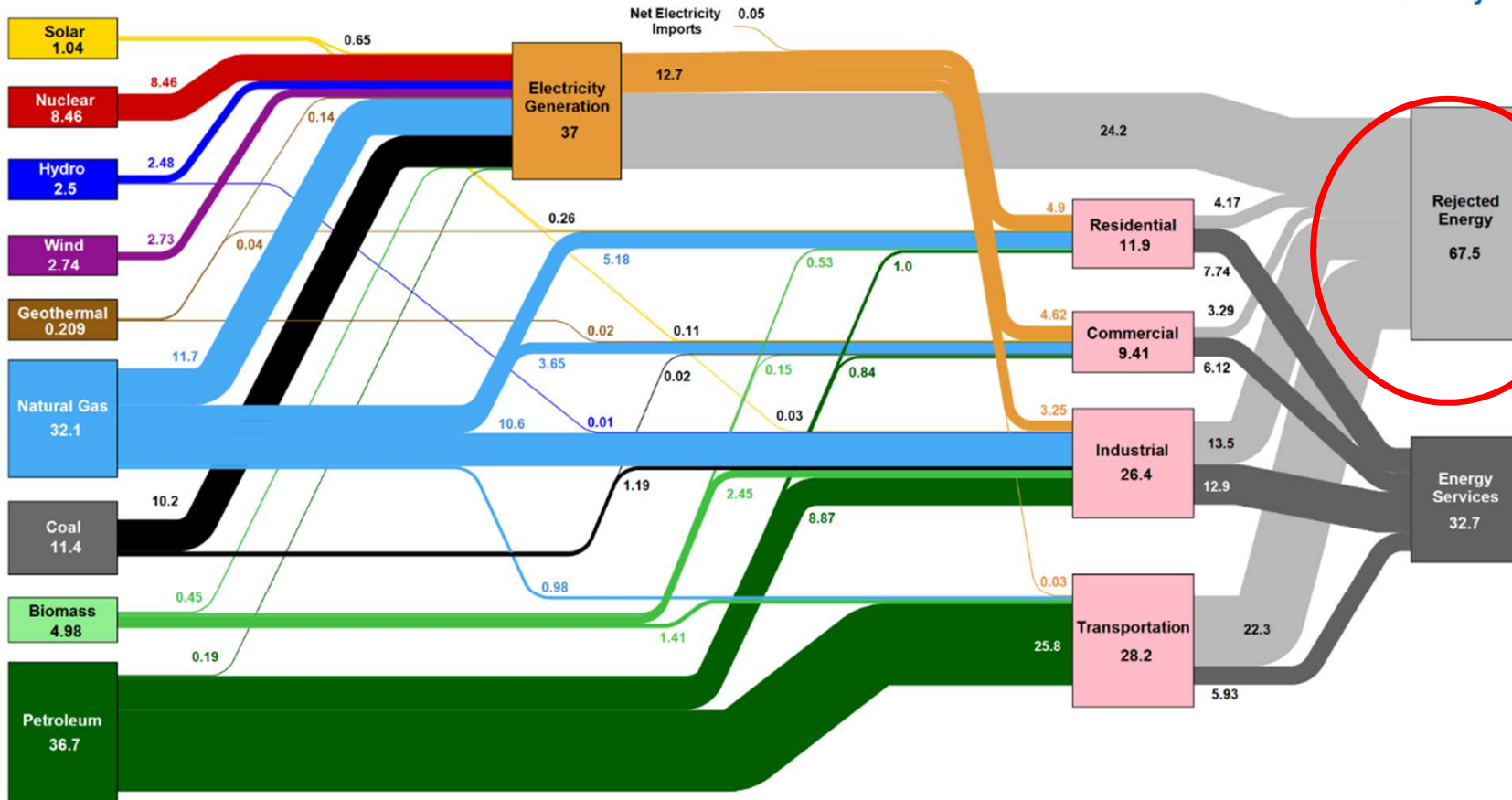
Fonte: U.S. Energy Information Administration (EIA) - 2019



La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.

Dalle fonti di energia ai servizi: sistema energetico USA

Estimated U.S. Energy Consumption in 2019: 100.2 Quads

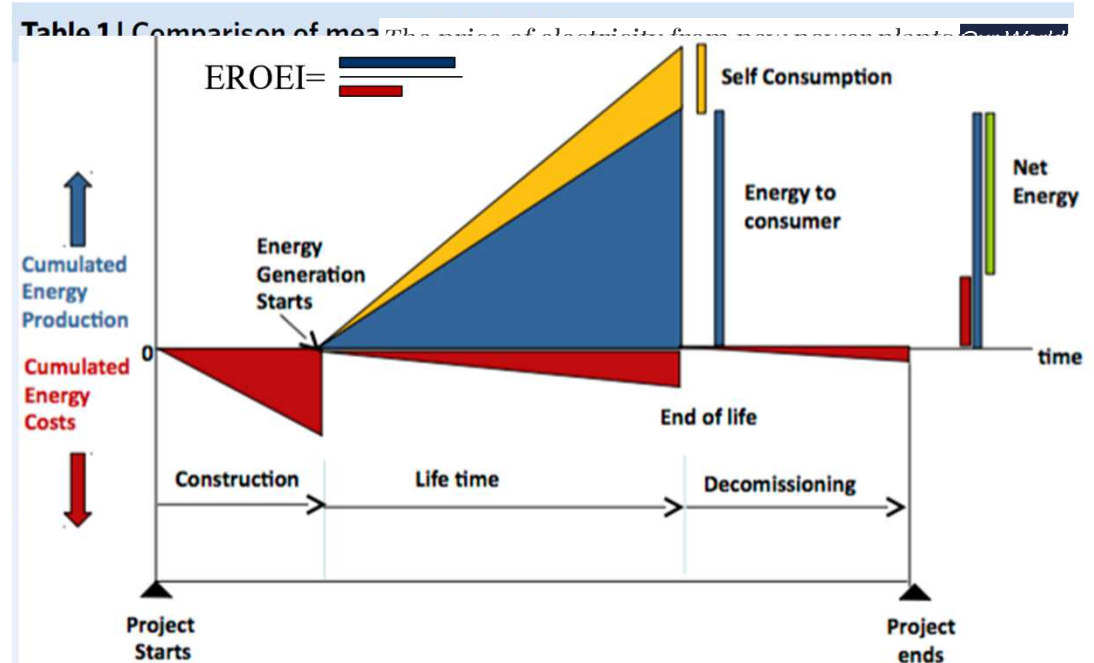
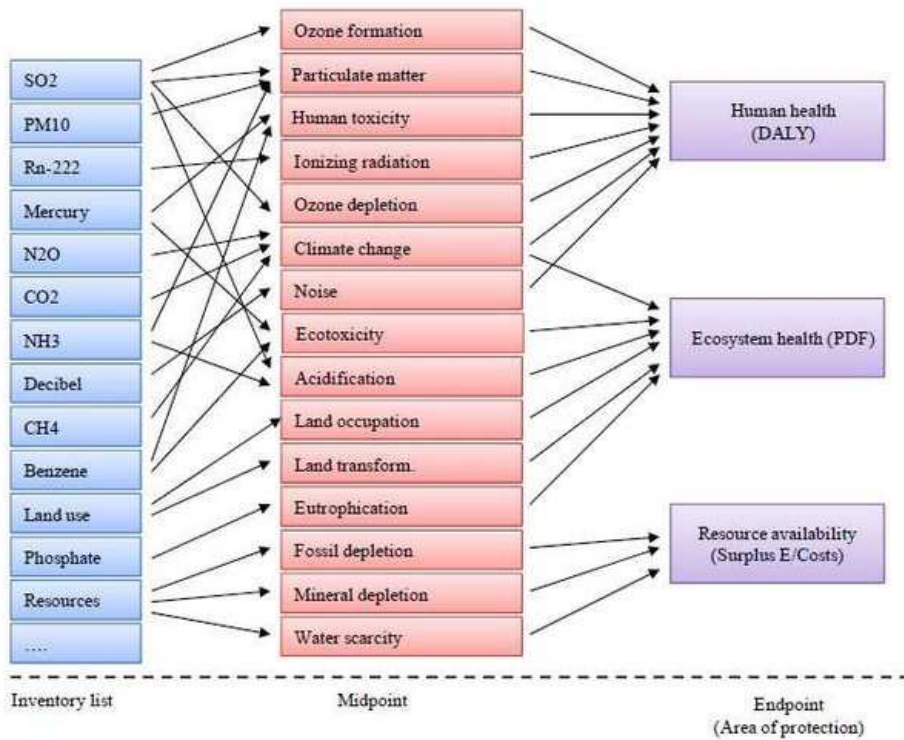


Agire sulla riduzione della domanda ha l'effetto più sensibile!

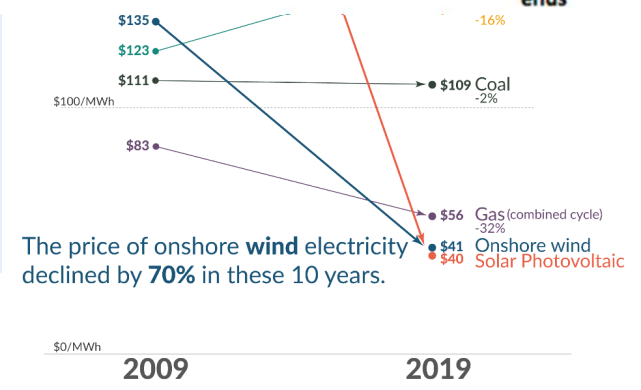
Source: LLNL March, 2020. Data is based on DOE/EIA NER (2019). If this information or a reproduction of it is used, credit must be given to the Lawrence Livermore National Laboratory and the Department of Energy, under whose auspices the work was performed. Distributed electricity represents only retail electricity sales and does not include self-generation. EIA reports consumption of renewable resources (i.e., hydro, wind, geothermal and solar) for electricity in BTU-equivalent values by assuming a typical fossil fuel plant heat rate. The efficiency of electricity production is calculated as the total retail electricity delivered divided by the primary energy input into electricity generation. End use efficiency is estimated as 65% for the residential sector, 65% for the commercial sector, 21% for the transportation sector and 49% for the industrial sector, which was updated in 2017 to reflect DOE's analysis of manufacturing. Totals may not equal sum of components due to independent rounding. LLNL-MI-410527

Indicatori su cui basare le decisioni

- Ritorno dell'investimento energetico – EROEI
- Costo dell'energia – LCOE
- Analisi del ciclo di vita - LCA



- Nuclear
- Hydroelectric
- Geothermal
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal



101° CONGRESSO NAZIONALE
 La montagna nell'era del cambiamento climatico.

Data: Lazard Levelized Cost of Energy Analysis, Version 13.0
 OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

Alternative??

- Carbone?
 - Non ne parliamo
- Petrolio?
 - Trasporto e petrolchimica
- Gas con CCS?
 - Emissioni CO₂ sopra ai 100 g/kWh e fughe CH₄
 - impatto ambientale per solventi
 - EROEI si riduce ad 1/3
 - problemi stoccaggio ed uso CO₂
 - costi del gas e dipendenza geopolitica
- Idroelettrico?
 - Saturato
- Biomasse?
 - Solo marginali (no da biomassa legnosa)
 - basso EROEI
 - biodiversità e ambiente



- Nucleare
 - IV o III generazione ? SMR ?? Fusione ???
Scorie????
 - Sostenibilità economica (costi e tempi
costruzione)
 - LCOE 155 \$/MWh (REN 40 \$/MWh) - Basso
EROEI

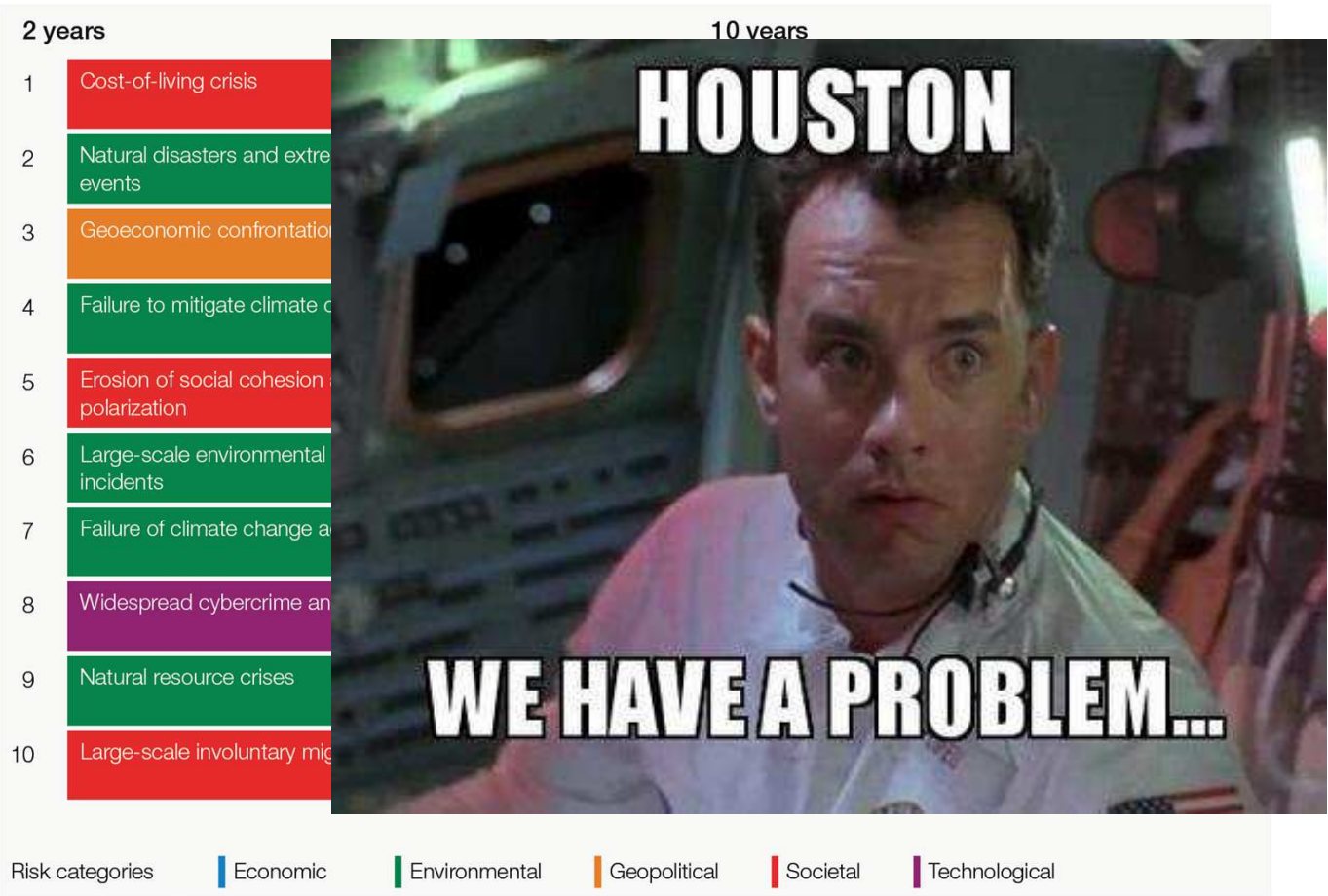
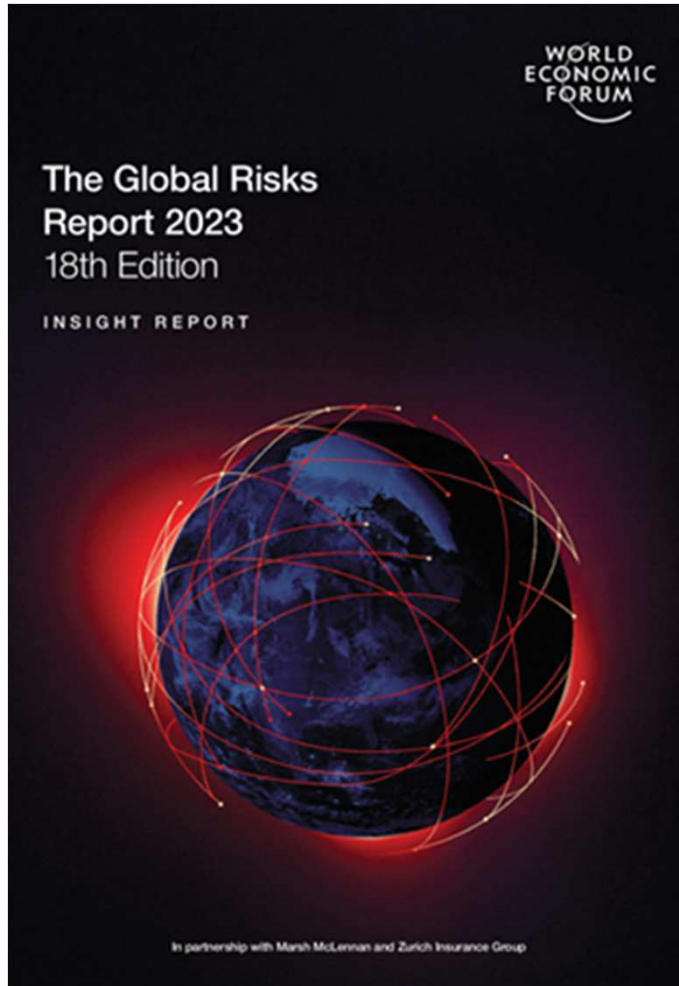


La terra è un sistema isolato ricordiamoci di Ciamician

- ... eccetto che per l'irraggiamento solare
- Solare e eolico
 - Buon EROEI
 - Ottimo LCOE
 - LCA competitivo (riciclo moduli)
 - No emissioni gas serra
 - No import, no costi materie prime
- Sistema 100% rinnovabile
 - Smart grids, batterie, idrogeno digitalizzazione
 - 70 GW elettrici da REN al 2030
- Il problema principale??
 - Tempo
 - No distrazioni



World Economic Forum: Global Risk Report 2023



La montagna nell'era del cambiamento climatico.

La montagna di oggi è diversa da quella di 20 anni fa la montagna tra 20 sarà diversa da quella di oggi!!



La montagna
nell'era del
cambiamento
climatico.